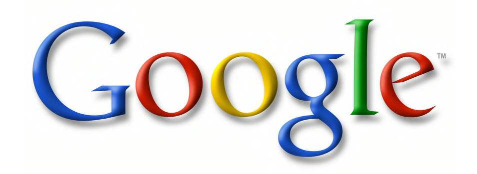
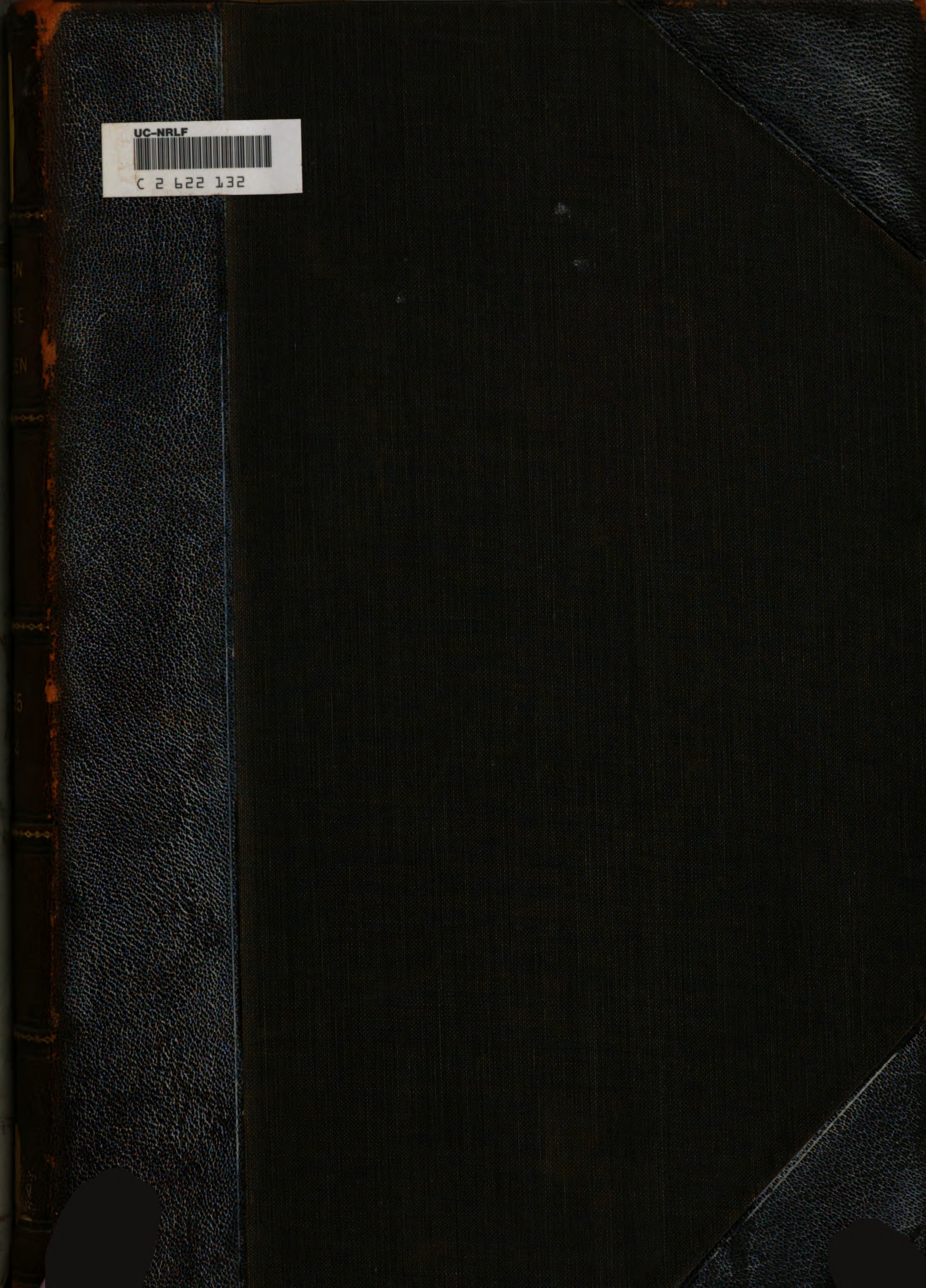
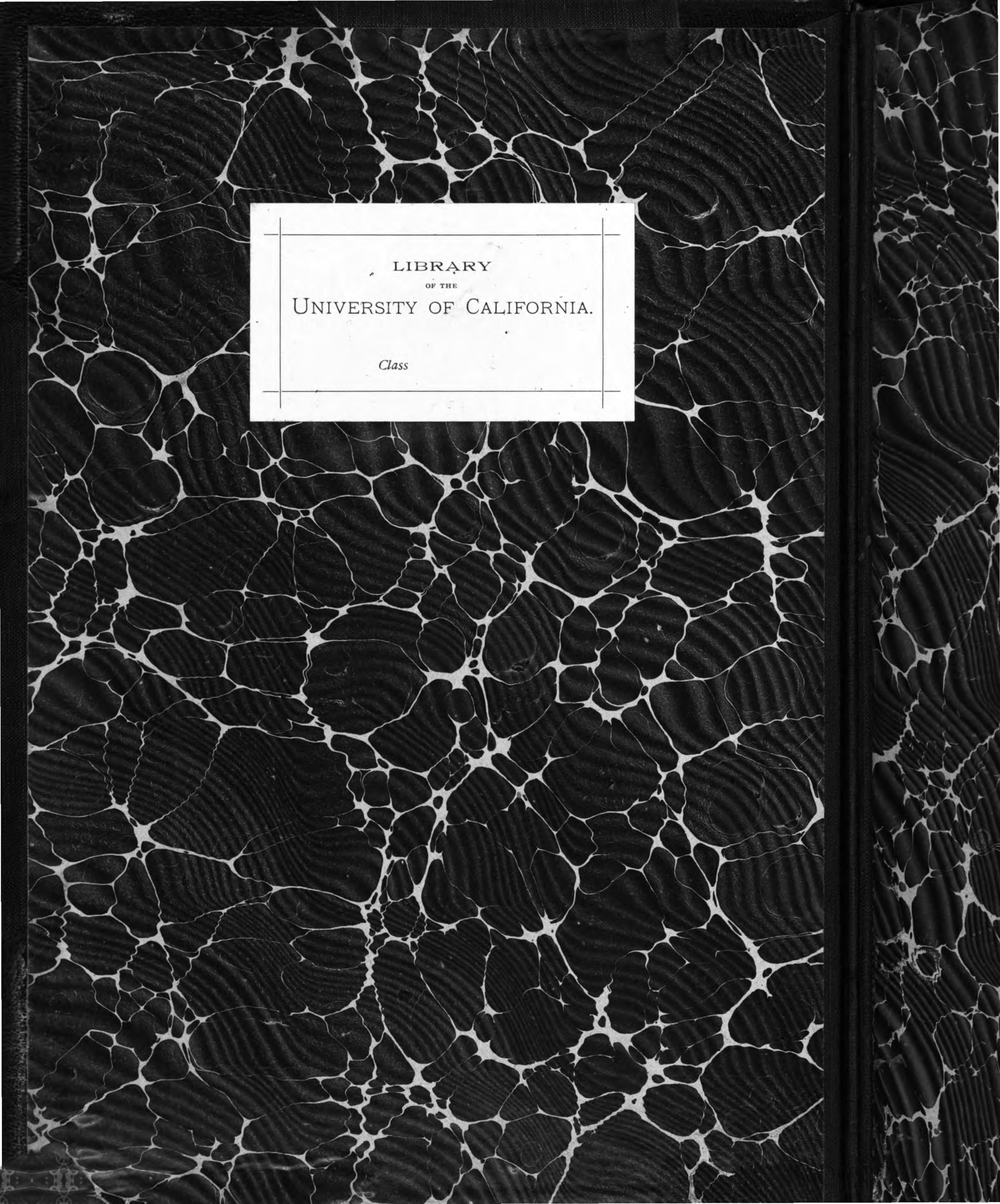
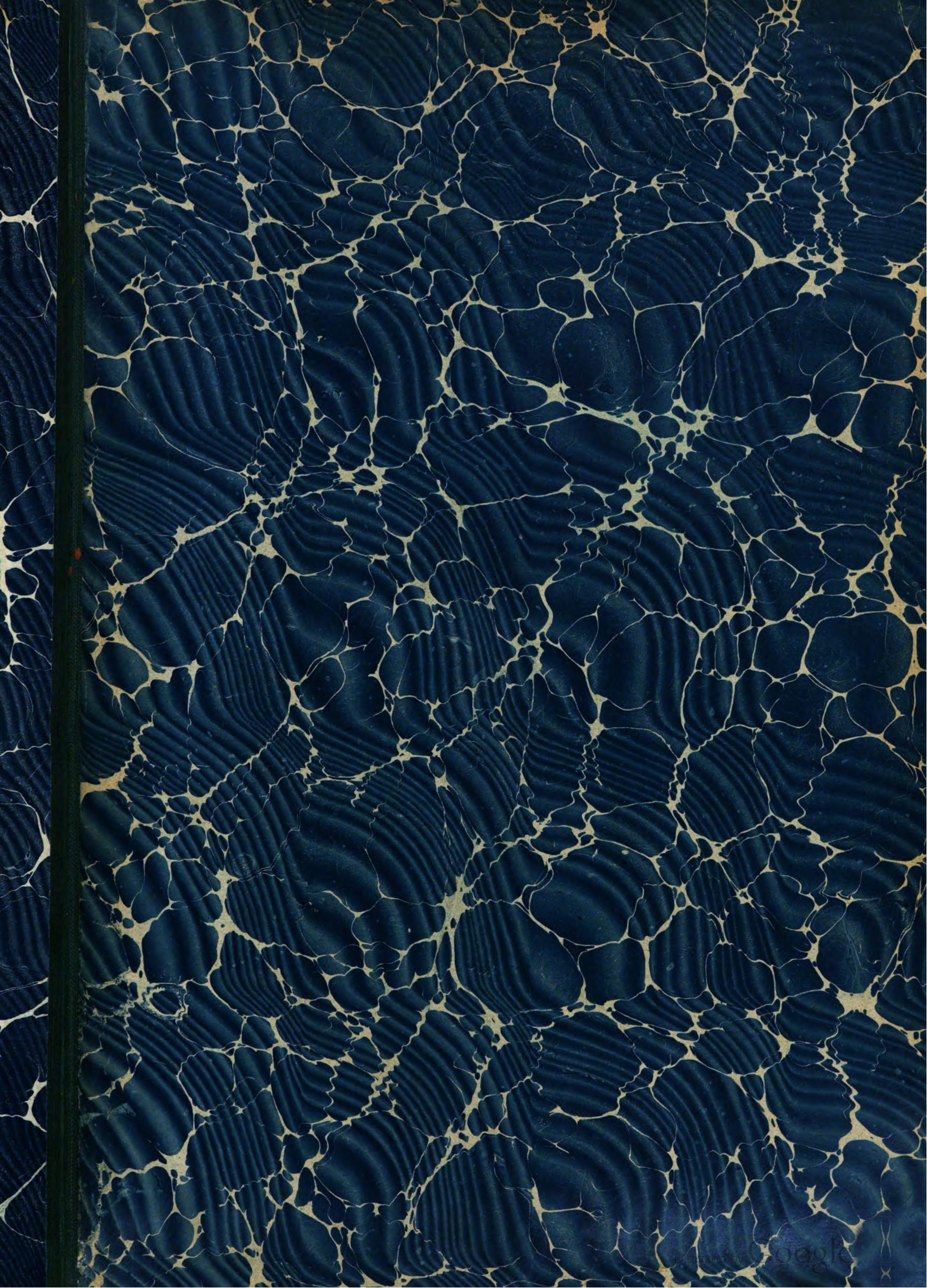
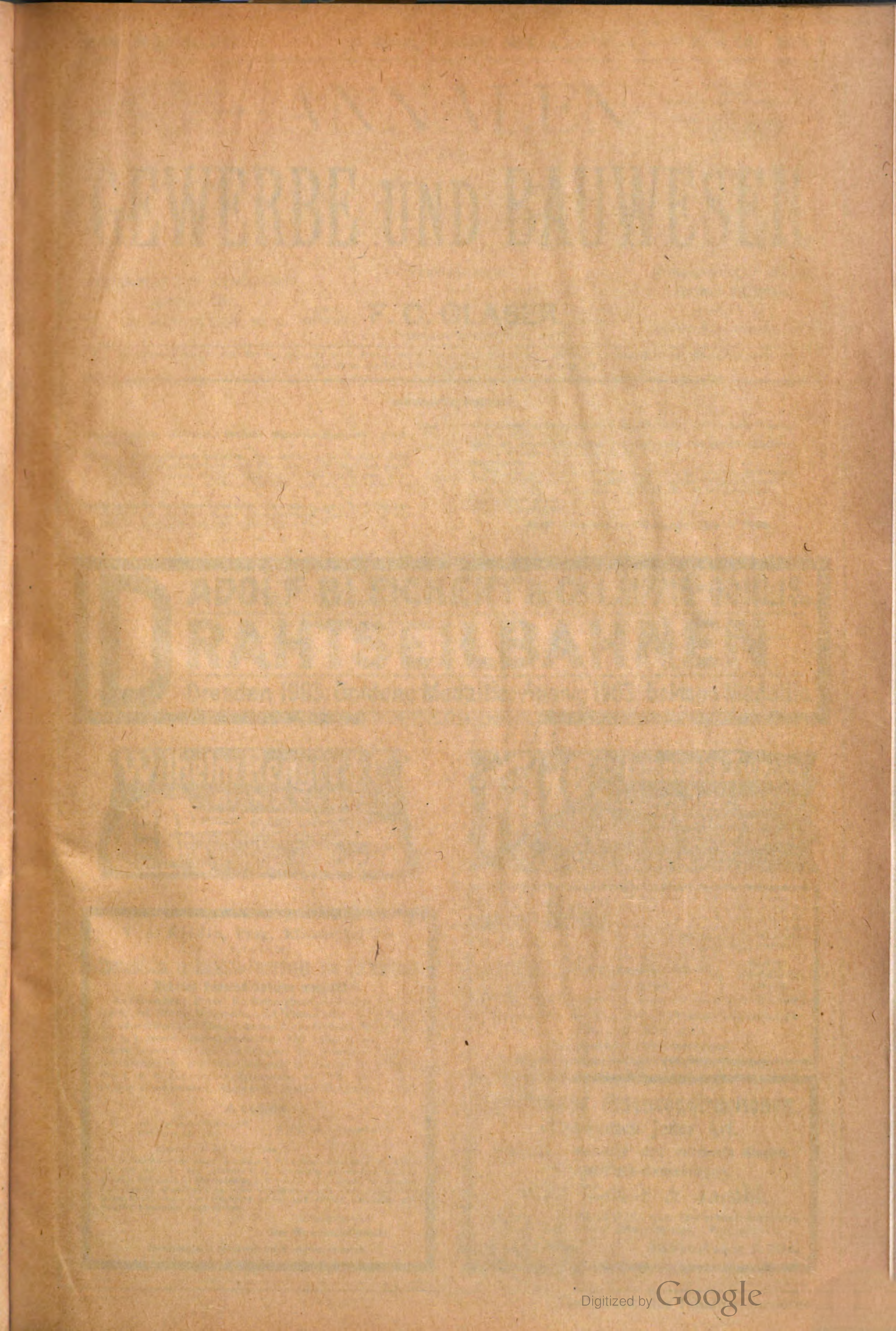





LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
Class







Ganze Reihe No. 637. Berlin, 1. Januar 1904. Band 54. Heft 1.

ERSCHEINT
AM 1. UND 15. JEDEN MONATS.
PREIS FÜR DAS HALBJAHR:
FÜR DEUTSCHLAND UND OESTERREICH-UNGARN 10 MARK.
FÜR DAS AUSLAND 12 MARK.

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN.

ANZEIGENPREIS
FÜR DIE
DREIGESPALTENE PETITZEILE 0,25 M.
AUF DER
ERSTEN UMSCHLAGSEITE 0,50 M.
BEI JAHRESAUFTRÄGEN
ERMÄSSIGUNG.

REDAKTION UND EXPEDITION
BERLIN SW.,
LINDEN-STRASSE 80.

HERAUSGEGEBEN
VON
CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT
KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT.

KOMMISSIONS-VERLAG
GEORG SIEMENS,
BERLIN W.,
KÖNIGIN-AUGUSTASTR. 36-37.

Das Abonnement gilt stets für das folgende, am 1. Januar und 1. Juli beginnende Halbjahr verlängert, sofern nicht eine Kündigung desselben spätestens ein Monat vor Beginn des Halbjahres erfolgt ist.

Inhalts-Verzeichnis.

Verzeichnis der Inserate siehe Seite 13.

Goldene Medaille.



Goldene Medaille.



UNION-GIESSEREI

Königsberg in Preussen.

Errichtet 1827.

Locomotiven jeder Construction und Spurweite.

Dampfmaschinen und Kessel. Compound-Schiffsmaschinen.

Eiserne Brücken, Klappbrücken mit hydraulischem Betrieb.

Gewerbliche Anlagen aller Art.

NAHTLOSE

hohle Walzen für Dampfmangel-Kalander, Gravier-Walzen, Walzen für Linoleum-Fabriken usw.
Kesselschüsse für Kesselmäntel, Feuerrohre, Zuleitungen für Turbinen-Anlagen usw.
Böden jeder Art.
Mäntel ohne Schweissnaht für Zentrifugen, Kollergänge, Rollgangsrollen usw.
hohle Wellen leichter und zuverlässiger als massive, empfiehlt

Press- u. Walzwerk, A.-G., Düsseldorf-Reisholz.

Westinghouse Eisenbahn-Bremsen-Gesellschaft.

HANNOVER, Goetheplatz.



Bremsvorrichtungen für Voll-, Klein- und Strassenbahnen.

Luftpumpen verschiedener Bauart, Vakuumpumpen, Wasserpumpen, Kesselspeisepumpen.

Die Westinghouse-Schnellbremse lässt sich schneller anziehen und lösen als irgend eine andere Bremse und kann daher die Züge in kürzester Zeit zum Halten bringen. Sie hat eine solche Verbreitung gefunden, dafs die Zahl der Westinghouse-Bremsen die aller anderen Bremsarten zusammen genommen mehrfach übertrifft.

Bis zum 31. December 1902 sind Westinghouse-Bremsen für 79692 Lokomotiven und 1 722 435 Wagen, also zusammen 1 802 127 Bremsausrüstungen bestellt worden.

Die Betriebsmittel der Vollbahnen Deutschlands sind bereits mit Westinghouse-Bremsen versehen oder werden damit ausgerüstet.

Für Klein- und Strassenbahnen werden besondere Apparate angefertigt, die sich wegen ihres geringen Gewichtes und Raumbedarfes ganz besonders für die Betriebsmittel solcher Bahnen eignen.

Zeichnungen über die Anbringung der Bremsvorrichtungen an Lokomotiven und Wagen werden auf Wunsch kostenfrei entworfen.





ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN

VON

CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT

KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

BAND 54

1904

JANUAR — JUNI

MIT 215 ABBILDUNGEN UND 6 TAFELN



BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W. KOENIGIN AUGUSTA STRASSE 36 37

Inhalts-Verzeichnis des 54. Bandes

1904

Januar—Juni

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) *Sachverzeichnis*

b) Namenverzeichnis



2. Verzeichnis der Tafeln

3. Anlage: Literaturblatt

Seite 1 bis 44. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.



[1. Januar 1904, Band 54.]

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN.

Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure setzt für das Jahr 1904 die unten bezeichneten Preise aus für die besten Bearbeitungen nachstehender

Beuth-Aufgabe:

Entwurf einer Lokomotiv-Reparaturwerkstätte.

Für die Werkstätte ist das Baugelände in Gleiwitz anzunehmen, auf dem zur Zeit eine derartige Werkstätte erbaut wird; sie soll mindestens die gleiche Leistungsfähigkeit erhalten, wie diese nach ihrem vollständigen Ausbau.*) Abweichend soll jedoch die Verteilung der Lokomotiven auf die Arbeitsstände nicht unter Zuhilfenahme einer Schiebebühne, sondern von einem Gleis aus erfolgen, zu dessen beiden Seiten je ein Arbeitsgleis zum Aufstellen der Lokomotiven angeordnet ist. Die zu- und abzuführenden Lokomotiven sind schwebend über dem Mittelgleis, das zum Abstellen und Untersetzen der Achsen zu benutzen ist und auch für Transportzwecke verwendet werden kann, durch eine Krananlage an ihren Aufstellungsplatz zu bringen.

Die Länge der Gleisgruppen ist so zu bemessen, dafs jede Gruppe von ihrer Krananlage ordnungsmäfsig ohne Beeinträchtigung des regelmäfsigen Arbeitsganges, bedient werden kann. Sämtliche Gleisgruppen sind in einem einzigen Gebäude unterzubringen. Für das Abheben von Lokomotivteilen sind leichte Krane anzuordnen. Die Schlosserstände sind an den Aufsenseiten der Arbeitsstände, die Achsendreherei, Kleindreherei und Fräserei, die Stangen- und Gewerksschlosserei, Luftpumpenwerkstätte, Werkzeugmacherei und Ausgabe usw. innerhalb des Hauptgebäudes anzuordnen. Es wird dabei der gröfste Wert auf gute Platzausnutzung, auf zweckmäfsige Lage der Arbeitsstellen zu einander behufs Abkürzung aller Wege, sowie auf möglichste Vermeidung von Handarbeit für Ortsveränderungen der Lokomotiven, Achsen und gröfsere Arbeitsstücke gelegt. Für die Reparatur der Kessel und Tender können besondere Gebäude angeordnet werden.

Es sind zu fertigen:

1. Gesamtplan der Werkstattsanlage mit allen Gebäuden, Gleisen usw.
2. Darstellung des Hauptgebäudes im Grundrifs, Längen- und Querschnitten, mit Angabe der Einrichtungen zur Arbeitsübertragung, der Kranbahnen, der Be- und Entwässerungseinrichtungen, der Beleuchtungs- und Heizanlagen usw.
3. Darstellung und Berechnung der Dachkonstruktion.
4. Darstellung und Berechnung der Krananlage für eine Gleisgruppe; Darstellung der Hilfseinrichtungen zum Heben der Lokomotiven, wobei darauf Bedacht zu nehmen ist, dafs schädliche Spannungen im Rahmen vermieden werden. Der Nachweis hierfür ist für eine 2/5 gek. Schnellzug-Lokomotive, eine 2/4 gek. Personenzug-Lokomotive, eine 4/4 gek. Güterzug-Lokomotive, eine 3/4 gek. Güterzug-Tenderlokomotive und eine 3/3 gek. Nebenbahn-Tenderlokomotive der preufsischen Staatsbahnen zu erbringen.
5. Beschreibung und Erläuterung der Anlagen und des Arbeitsganges in der Werkstätte.
6. Kritische Beleuchtung der Vor- und Nachteile der gewählten Einrichtung gegenüber einer solchen nach Art der Gleiwitzer Werkstätte.

*) Skizze der Gleiwitzer Reparaturwerkstätte wird von der Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, Berlin, SW., Lindenstr. 80, auf Verlangen zugesandt.

Im übrigen wird bezüglich der Mafsstäbe, Aufschriften usw. auf die in Glasers Annalen vom 1. April 1896, No. 451, Seite 121 und 122 abgedruckten allgemeinen Vorschriften hingewiesen.

Für eingehende preiswürdige Lösungen werden nach Ermessen des Preisrichter-Ausschusses goldene Beuth-Medaillen gegeben; für die beste von ihnen aufserdem der Staatspreis von 1700 M. mit der Verpflichtung für den Verfasser, innerhalb zweier Jahre eine auf wenigstens drei Monate auszudehnende Studienreise anzutreten, drei Monate vor ihrem Antritt beim Vorstand die Auszahlung des Preises zu beantragen, einen Reiseplan einzureichen, etwaige Aufträge des Vereins entgegenzunehmen und auf der Reise auszuführen, die erfolgte Rückkehr dem Vorstande unverzüglich anzuzeigen und sechs Wochen später einen Reisebericht nebst Skizzen vorzulegen.

Das Preisausschreiben findet unter nachstehenden Bedingungen statt:

1. Die Beteiligung steht auch Fachgenossen, die nicht Vereinsmitglieder sind, frei, jedoch mit der Beschränkung, dafs die Bewerber das dreifsigste Lebensjahr zur Zeit der Bekanntmachung der Aufgabe noch nicht vollendet oder die zweite Prüfung für den Staatsdienst im Maschinenbaufach noch nicht abgelegt und zur Zeit der Ablieferung der Aufgabe die Mitgliedschaft des Vereins erlangt haben.
2. Die Arbeiten sind mit einem Kennwort versehen, bis zum 5. Oktober 1904 Mittags 12 Uhr, an den Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, zu Händen des Herrn Geheimen Kommissionsrat Glaser, Berlin SW., Lindenstrafse 80, unter Beifügung eines gleichartig gezeichneten, verschlossenen Briefumschlags einzusenden, der den Namen und den Wohnort des Verfassers enthält. Ist der Bewerber ein Regierungs-Bauführer und wünscht er, dafs seine Bearbeitung der Preisaufgabe zur Annahme als häusliche Probearbeit für die 2. Staatsprüfung im Maschinenbaufache
   a) dem Königl. Preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten,
   b) dem Königl. Sächsischen Finanzministerium oder
   c) dem Grofsherzoglich Hessischen Ministerium der Finanzen

   seitens des Vereins eingereicht werde, so hat er auf der Aufsenseite des Briefumschlages einen dahingehenden Wunsch zu vermerken.
3. Die Prüfung der eingegangenen Arbeiten und die Zuerkennung der Preise erfolgt durch einen Preisrichter-Ausschufs; das Ergebnis der Beurteilung wird in der November/Dezember-Versammlung des Jahres 1904 mitgeteilt.
4. Die eingegangenen Arbeiten werden im Vereinslokal ausgestellt; der Verein behält sich das Recht der Veröffentlichung der prämiierten Arbeiten, die im übrigen Eigentum der Verfasser bleiben, in dem Vereinsorgan vor. Es werden nur die Namen derjenigen Verfasser öffentlich ermittelt und bekannt gegeben, denen Beuth-Medaillen zuerkannt sind. Die Briefumschläge der übrigen Arbeiten, die auf der Aufsenseite den Antrag zur Vorlegung der Arbeit an den preufsischen Herrn Minister oder an das Königl. Sächsische Finanzministerium oder an das Grofsherzogliche



Hessische Ministerium der Finanzen enthalten, werden nach Bekanntgabe des Ergebnisses der Beurteilung durch den Vorstand allerdings ebenfalls eröffnet, jedoch findet eine Bekanntgabe der Verfasser nicht prämiierter Arbeiten nicht statt.

Die Verfasser der einzureichenden Arbeiten haben unmittelbar nach beendeter Ausstellung in der Geschäftsstelle des Vereins in Berlin, Lindenstr. 80, auf den einzelnen Blättern, dem Erläuterungsbericht und den Berechnungen die eidesstattliche Versicherung abzugeben, dafs die Ausarbeitung des Entwurfs und die Anfertigung der Zeichnungen und Berechnungen ohne fremde Hilfe ausgeführt ist.

Die übrigen Arbeiten müssen spätestens bis zum 10. Januar 1905 abgeholt werden, widrigenfalls die noch geschlossenen Briefumschläge geöffnet werden, um die Arbeiten den Verfassern wieder zustellen zu können.

Der Preisrichter-Ausschufs besteht zur Zeit aus folgenden Herren: von Borries Geheimer Regierungsrat Professor, Callam Kgl. Eisenbahn-Direktor a. D., Domschke Kgl. Regierungs- und Baurat, Paul Hoppe Ingenieur, G. Mehlis Ingenieur, Max Meyer Kgl. Regierungs- und Baurat, C. Müller Kgl. Geheimer Oberbaurat, Philipp Pforr Regierungs-Baumeister a. D., Alb. Rischboth Kgl. Eisenbahn-Bauinspektor, Professor Dr. Friedrich Vogel, Wichert Kgl. Geheimer Oberbaurat, Wittfeld Kgl. Regierungs- und Baurat.

Berlin, den 1. Januar 1904.

Der Vorstand
des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 10. November 1903.

Vorsitzender: Herr Ministerial-Direktor, Wirklicher Geheimer Rat Schroeder.
Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurat Diesel.

(Mit 3 Abbildungen.)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren: Die Sitzung ist eröffnet.

Bevor wir in unsere Tagesordnung eintreten, habe ich Ihnen mitzuteilen, dafs der Tod uns wieder zwei Verluste verursacht hat, und zwar sind uns entrissen zwei alte Veteranen des Eisenbahndienstes. Am 31. Oktober starb Herr Regierungs- und Baurat August Messow in Erfurt im 80. Lebensjahre, Mitglied des Vereins seit dem Jahre 1872. Sodann starb am 2. November Herr Geh. Regierungsrat Hermann Rock in Berlin im 77. Lebensjahre, Mitglied des Vereins seit dem Jahre 1874. Wir beklagen tief den Verlust dieser beiden Mitglieder. Ich bitte Sie, zu Ehren der Entschlafenen sich von den Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Der Bericht über die vorige Sitzung liegt hier aus. Ich bitte davon Kenntnis zu nehmen und etwaige Einwendungen bis zum Schlusse der Sitzung hier anzumelden.

Dann habe ich mitzuteilen die regelmäfsigen Eingänge. (Redner führt sie einzeln auf.)

Zudem ist hier noch eingegangen ein Dankschreiben der Hinterbliebenen des Herrn Geh. Rats Rock für die bewiesene Teilnahme. Ich habe in Vertretung des Vereins an dem Begräbnis teilgenommen und am Sarge einen Kranz niedergelegt.

Zur Aufnahme in den Verein haben sich gemeldet Herr Ober-Baurat a. D. Koch, eingeführt von Herren Grofsmann und Mentzel; Herr Koch ist seit 1867 im Preufsischen Eisenbahndienst beschäftigt gewesen; ferner Herr Hermann Schlüpmann, Regierungsbaumeister, eingeführt von Herrn Ober-Baurat Goepel und Herrn Baurat Gantzer; Herr Schlüpmann ist im Eisenbahnwesen beim Auswärtigen Amt beschäftigt; sodann Herr Geh. Regierungsrat Schwabach, eingeführt von den Herren Semler und Dr. Elsner; Herr Schwabach hat 20 Jahre der Preufsischen Eisenbahnverwaltung angehört; und endlich Herr Hauptmann Richard Roethe, eingeführt von den Herren Weisse und Zielfelder; Herr Roethe ist hier seit 12 Jahren bei der Eisenbahntruppe tätig. Wir werden über die Aufnahme der Herren in der nächsten Sitzung beschliefsen.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Ingenieur und Direktor der Grofsen Venezuela-Eisenbahngesellschaft Fritz Müller von der Werra.

Ich bitte nunmehr den Herrn Regierungsbaumeister Pforr, den uns in Aussicht gestellten Vortrag über:

Die belgischen Kleinbahnen

zu halten.

Herr Regierungs-Baumeister **Pforr:** Meine Herren! Es ist Ihnen bekannt, dafs an der Entwicklung der Kleinbahnen in Preufsen das Privatkapital einen sehr grofsen Anteil genommen hat, dafs es sich aber neuerdings von derartigen Unternehmungen abzuwenden beginnt, weil die Erträgnisse hinter den Hoffnungen weit zurück geblieben sind. Es scheint, als wenn sich damit eine Verlangsamung in dem weiteren Ausbau des Kleinbahnnetzes verbinden wollte, was im Interesse des Landes gewifs sehr zu bedauern wäre. Zu solchen Zeiten ist es wohl ganz besonders angebracht, Umschau in denjenigen Ländern zu halten, wo sich das Kleinbahnwesen gut entwickelt hat und wenn möglich, etwas von ihnen zu lernen. Ich hatte nun Gelegenheit, bei meinem mehrjährigen Aufenthalt in Belgien die dortigen Kleinbahnen aus nächster Nähe kennen zu lernen, und möchte mir erlauben, Ihnen das mitzuteilen, was mich daran ganz besonders interessiert hat, auch auf die Gefahr hin, vielen von Ihnen damit nur längst Bekanntes zu wiederholen.

Die Bahnen, die bei uns unter den Begriff der Kleinbahnen fallen, werden in Belgien vom Gesetz in zwei Klassen zerlegt: in die Tramways und die Chemins de fer vicinaux. Den Tramways liegt lediglich der Verkehr in den grofsen Städten und allenfalls noch mit den unmittelbar benachbarten Gemeinden ob; sie beschränken sich auf den Personenverkehr. Die Chemins de fer vicinaux dagegen pflegen den Verkehr zwischen den einzelnen Ortschaften und besorgen sowohl Personen- als auch Güterverkehr.

Tramways gibt es nur in Brüssel, Antwerpen, Lüttich, Gent und Verviers, aufserdem noch eine kleine Anlage in Seraing. Sie befinden sich in den Händen von Aktien-Gesellschaften, nur in Lüttich besteht neben den Linien der Aktien-Gesellschaften noch eine städtische Linie. Im Grofsen und Ganzen bieten sie aber dasselbe Bild wie unsere Strafsenbahnen und haben auch dieselbe Entwicklung durchgemacht, sodafs über sie nicht viel zu sagen ist.

Anders ist es mit den Chemins de fer vicinaux, den eigentlichen Kleinbahnen. Während bei uns diese Art von Bahnen sich mehr oder minder regellos entwickelt hat, und je nach der Tatkraft der Gemeinden und Behörden oder auch der Unternehmer bald schneller bald langsamer voranschritt, wird für ganz Belgien der Ausbau des Kleinbahnnetzes von einer einzigen Stelle aus bewirkt, nämlich von der „Société Nationale des Chemins de fer vicinaux". Diese Gesellschaft ist durch das Gesetz vom 28. Mai 1884 in das Leben gerufen worden. Sie hat bis jetzt im Ganzen 103 verschiedene Kleinbahnnetze mit zusammen 2230 km Länge erbaut, es befinden sich aber zur Zeit noch weitere 24 Linien mit zusammen 750 km teils im Bau, teils in der Vorbereitung zum Bau. Aufserdem beschäftigt sich diese Gesellschaft gegenwärtig mit dem Studium neuer Linien von etwa 2000 km Länge. Die Abb. 1 gibt ein Bild

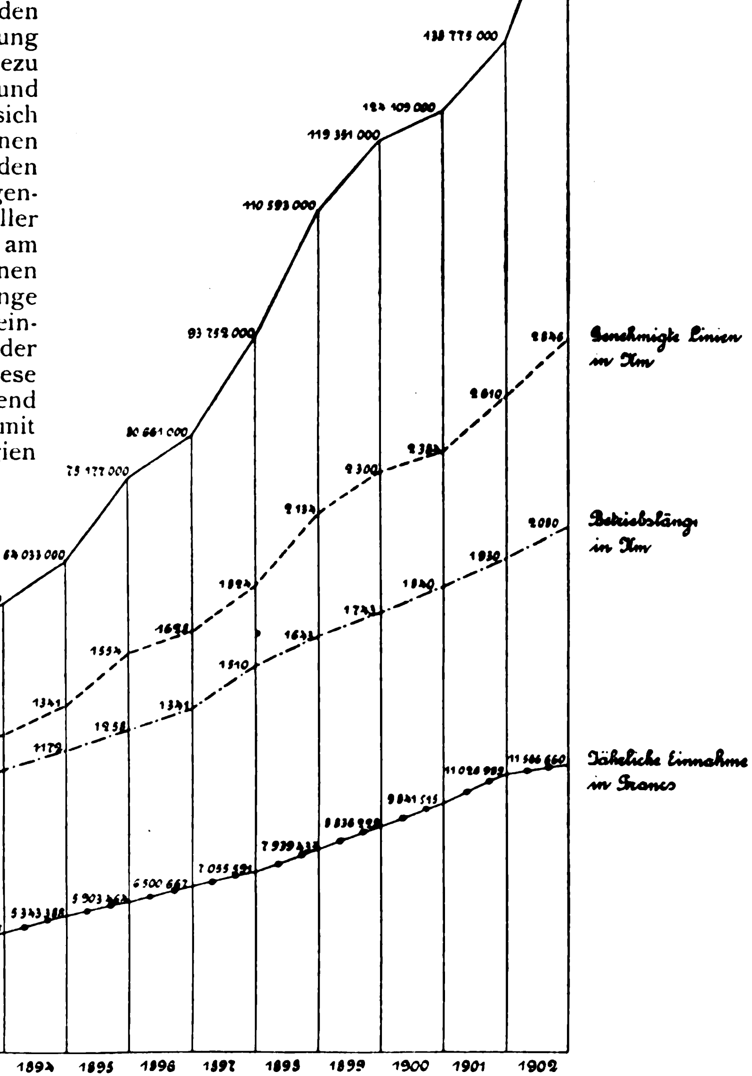
über die Ausdehnung der Chemins de fer vicinaux vom Jahre 1884 ab und zeigt, wie sich die Längen dieser Bahnen und die Einnahmen dauernd und ziemlich gleichmäfsig vermehrt haben. Sie gibt aufserdem noch ein Bild über die aufgewandten Kapitalien und die Länge der bis jetzt überhaupt konzessionierten Linien. Wenn man berücksichtigt, dafs Belgien 6,7 Millionen Einwohner hat, und 29 475 qkm grofs ist, so ergibt sich aus dieser Tabelle, dafs am Schlufs des Jahres 1901 in Belgien auf je 10 000 ha 6,54 km Kleinbahn und auf je 10 000 Einwohner 2,87 km Kleinbahn entfielen.

Die Zeitschrift für Kleinbahnen vom Jahre 1902 gibt auf Seite 155 die entsprechenden Werte für Preufsen und seine einzelnen Provinzen. Ich habe diese Zahlen mit den belgischen zusammen auf der Tafel 2 bildlich dargestellt, und es geht aus ihnen unzweideutig hervor, dafs unser Kleinbahnnetz bei Weitem nicht so weit ausgebaut ist als das belgische, auch nicht in den Provinzen, die in Bezug auf die Dichte ihrer Bevölkerung und die Entwicklung der Industrie mit Belgien nahezu auf derselben Stufe stehen, ich meine Rheinland und Westfalen. Interessant ist es zu vergleichen, wie sich die Länge der Kleinbahnen zur Länge der Hauptbahnen verhält. In Belgien stehen in dieser Beziehung den 2230 km Kleinbahnen 4500 km Hauptbahnen gegenüber. Die Kleinbahnen stellen also 33 pCt. aller belgischen Eisenbahnen dar. In Preufsen betrug am Ende des Jahres 1901 die Gesamtlänge der Kleinbahnen mit Ausschlufs der Strafsenbahnen 5162 km, die Länge der Hauptbahnen dagegen 30 800 km, sodafs die Kleinbahnen nur 14,4 pCt. aller Bahnen (mit Ausnahme der Strafsenbahnen) betrugen. Wertvoller aber als diese Zahlen ist ein Vergleich der Erträgnisse. Während bei uns in Preufsen die Bahnen ihr Kapital nur mit 1,7 pCt. verzinsen, betrug diese Verzinsung in Belgien

bereits vor Erlafs des Gesetzes im Betrieb, nämlich die Bahnen von Lüttich nach Jemeppe, von Brüssel nach Boitsforts und von Charleroi nach Montignies und Gilly. Alle diese Bahnen haben aber neben den Chemins de fer Vicinaux nur geringe Bedeutung.

Diese Société Nationale des Chemins de fer vicinaux besitzt eine ganz eigentümliche Verfassung. Sie ist weder eine Aktien-Gesellschaft noch eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung, sie entspricht überhaupt keinem der landläufigen Gesellschaftsbegriffe; deshalb mufste ja auch

Abb. 1.

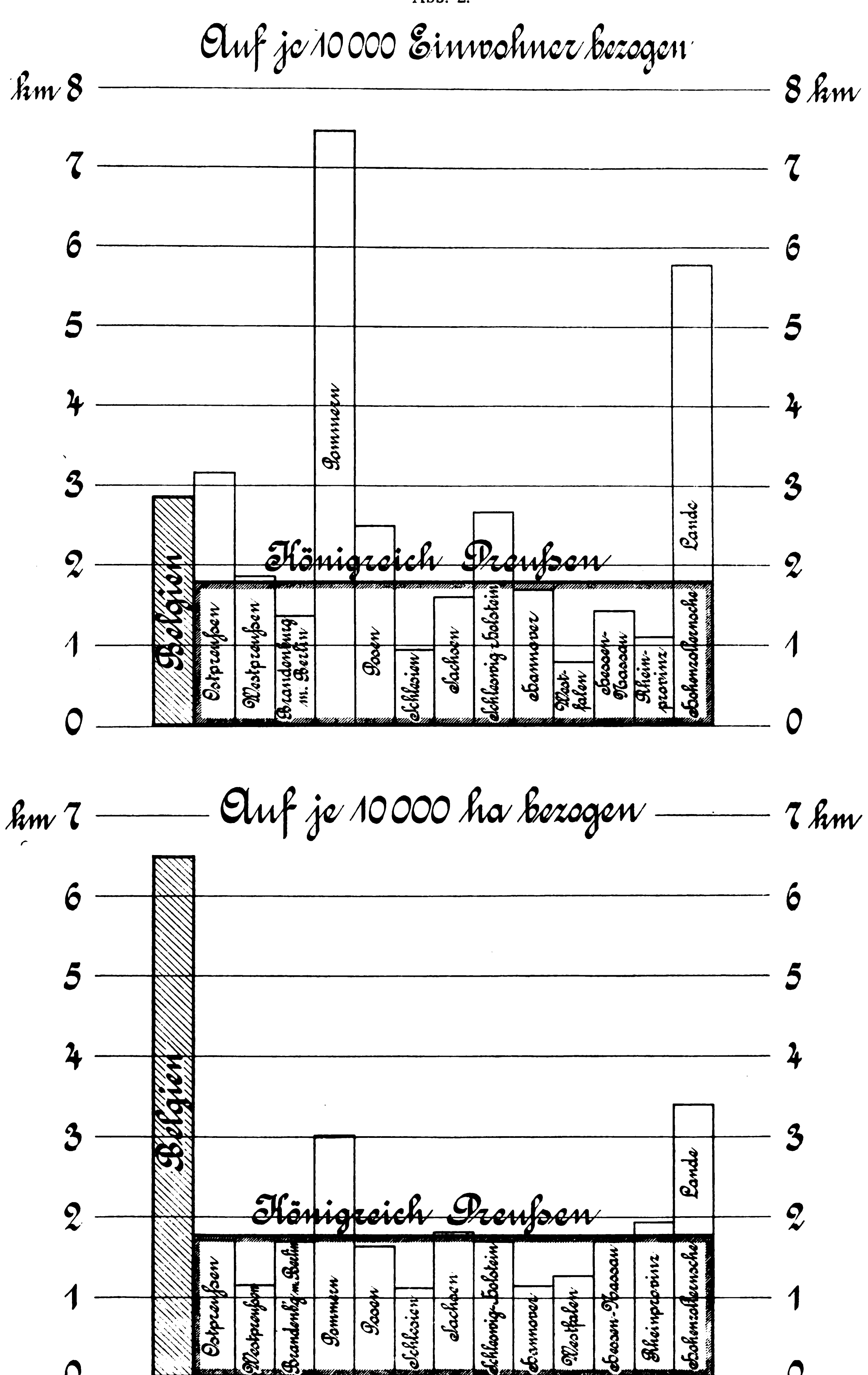


nach dem Jahresbericht der Vicinaux vom Jahre 1902 während der letzten 10 Jahre dauernd über 2,8 pCt., nämlich vom Jahre 1893 ab gerechnet 2,80, 2,90, 2,98, 3,08, 3,15, 3,23, 3,30, 3,33, 3,41, 3,25 pCt.

Nach meiner Meinung sind diese günstigen Ergebnisse in Belgien zum nicht geringen Teil auf die gesunden Grundlagen des belgischen Kleinbahngesetzes vom 28. Mai 1884 bezw. vom 24. Juni 1885 zurückzuführen. Durch dieses Gesetz wurde der Société Nationale des Chemins de fer vicinaux das ausschliefsliche Recht zum Bau und Betrieb der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen eingeräumt und anderen Gesellschaften nur dann der Bau von solchen Bahnen gestattet, wenn die Société Nationale es ausdrücklich abgelehnt hatte, die betreffenden Kleinbahnen in Angriff zu nehmen. Es möge hier gleich eingeschaltet werden, dafs die Société Nationale nur zweimal von diesem Ablehnungsrecht Gebrauch gemacht hat, nämlich für die Kleinbahn von Ans nach Oreye und von Ostende nach Middelkerke Bains. Aufserdem waren einige Linien

ein besonderes Gesetz für sie erlassen werden. Ihre Verfassung kann vielleicht am besten mit der Verfassung eines Bundesstaates verglichen werden, wobei an Stelle der einzelnen Staaten in unserem Fall einzelne Kleinbahn-Aktien-Gesellschaften treten würden. Es wird nämlich jede neue Kleinbahn besonders gegründet und als besonderes wirtschaftliches Unternehmen durchgeführt, nach aufsen aber bei Vergebung der Arbeiten und bei der Geldbeschaffung treten die einzelnen Unternehmungen nicht mehr hervor, sondern nur die Société Nationale. Unser Vergleich hinkt jedoch insofern, als diese einzelnen Aktien-Unternehmungen überhaupt keine ausführenden Organe haben. Diese sind alle in der Société Nationale vereinigt. Dabei ist der Charakter der Gesellschaft ein halbamtlicher: Der Generaldirektor, der Präsident des Verwaltungsrats und ein Teil des Vorstandes wird vom König ernannt, und der belgische Staat hat für die Schuldverschreibungen der Gesellschaft eine Zinsgarantie übernommen. Die Gesellschaft hat ihren Sitz in Brüssel und unterhält in

Abb. 2.



Länge der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen.

den verschiedenen Teilen des Landes sogenannte Provinzialingenieure, welche damit beauftragt sind, die Linienführung neuer Bahnen zu entwerfen, den Bau derselben an Ort und Stelle zu überwachen und während des Betriebes dafür zu sorgen, dafs die Interessen der Société Nationale des Chemins de fer vicinaux gewahrt bleiben.

Man wird sich am besten ein Bild von den Einrichtungen machen, wenn man die Vorgänge bei der Bearbeitung einer Kleinbahn von der Konzession bis zum Betrieb verfolgt. Die Anregung zum Bau derselben geht immer von den Gemeinden aus, es sei denn, dafs es sich um den bereits erwähnten Fall handelt, dafs ein Dritter sich um die Genehmigung zu einer Kleinbahn bewirbt, dessen Gesuch der Société Nationale vom König zur Aeufserung überwiesen wird. Die Gemeinden müssen in einer förmlichen Sitzung sich darüber schlüssig werden, dafs sie bei der Société Nationale den Bau beantragen wollen, dafs sie sich bereit erklären, einen Teil des Kapitals zu übernehmen und dafs sie der Société Nationale des Chemins de fer vicinaux die Entwurfskosten ersetzen wollen, für den Fall, dafs die Bahn nicht zur Ausführung gelangt. Auf Grund einer solchen Eingabe kann die Société Nationale beschliefsen, in die Vorverhandlungen einzutreten. Sie beauftragt dann ihren Provinzialingenieur mit den Vorarbeiten, setzt die Bausumme fest und macht eine Betriebskostenberechnung und einen Voranschlag für die Einnahmen. Sind die Ergebnisse zufriedenstellend, so wird die Konzession beim König beantragt. Dieser erteilt sie nach Anhörung der betreffenden Behörde auf unbegrenzte Zeit. Sodann setzt sich die Société Nationale mit dem Staat, mit der Provinzialverwaltung und mit den von der Kleinbahn durchfahrenen Gemeinden ins Einvernehmen, um festzustellen, wie sich diese drei Faktoren, die das Baukapital dem Gesetze nach aufzubringen haben, darin teilen wollen. In dem Gesetz ist auch die Zulassung von Privatkapital vorgesehen, es wird aber davon nur äufserst selten Gebrauch gemacht. Ist das Kapital verteilt worden, so wird der Bau von der Gesellschaft ausgeführt und sodann der Betrieb durch eine öffentliche Ausschreibung verpachtet; nur ausnahmsweise wird der Betrieb in eigner Verwaltung geführt.

Für die Verteilung des Aktienkapitals haben sich bereits ziemlich feststehende Regeln herausgebildet. Nach dem Gesellschaftsbericht vom Jahre 1902 ist das bis jetzt aufgewandte Kapital in der Weise aufgebracht worden, dafs der Staat 37 pCt., die Provinzen 28,3 pCt. und die Gemeinden 32,6 pCt. übernommen haben, sodafs nur 2,1 pCt. von Privatleuten aufgebracht werden mufsten. Dabei ist zu berücksichtigen, dafs der Staat nach dem Gesetz nicht mehr als 50 pCt. des Aktienkapitals übernehmen darf, dafs er aber bei den ersten Linien fast ausschliefslich nur 25 pCt. gezeichnet hat, weil die Beschaffung des Kapitals hierfür durch die Gemeinden keine Schwierigkeiten bot. Es ist ja ganz naturgemäfs, dafs die besten Linien immer zuerst ausgebaut werden. In letzter Zeit aber hat der Staat fast regelmäfsig 50 pCt. gezeichnet, die Provinzen 33 1/3 und die Gemeinden den Rest. Vergleicht man damit unsere preufsischen Verhältnisse, so ergibt sich laut Zeitschrift für Kleinbahnen 1902, dafs bei den nebenbahnähnlichen Kleinbahnen der Staat bis jetzt 11,9 pCt., die Provinzen 11,3 pCt., die Kreise 20,5 pCt., die zunächst Beteiligten 8,1 pCt. und die Unternehmer 48,2 pCt. des Anlagekapitals aufgebracht haben. Es sind also die Unternehmer, die bei Weitem den gröfsten Teil des Geldes beschaffen müssen, und es erklärt sich auch daraus die von mir anfangs ausgesprochene Befürchtung, dafs mit dem Zurücktreten der Unternehmer die Entwicklung unserer Kleinbahnen sich verlangsamt. Herr Liebmann, Betriebsdirektor der Allgemeinen deutschen Kleinbahn-Gesellschaft, hat in einem Vortrage im Verein für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens in Wien den Versuch gemacht, für die preufsischen Verhältnisse zu berechnen, wie sich der Nutzen aus den Kleinbahnen auf diese verschiedenen Gruppen verteilt. Wenn nun diese Berechnung auch nicht ganz einwandfrei ist, so dürfte sie doch geeignet sein, Aufschlufs darüber zu geben, von welcher Seite man eigentlich die meiste Förderung des Kleinbahnwesens erwarten sollte. Herr Liebmann hat ausgerechnet, dafs sich der Nutzen wie folgt verteilt: für den Staat 8,8 pCt. des Gesamtnutzens, für die Provinzen 0,8 pCt., für die Kreise und Interessenten 85,8 pCt. und für die Unternehmer 4,6 pCt. Dem Nutzen müfste naturgemäfs auch die Beteiligung und Aufbringung des Baukapitals entsprechen. Wenn man die preufsischen und belgischen Verhältnisse mit den Verhältniszahlen des Herrn Liebmann vergleicht, so kann man wohl zu dem Schlufs kommen, dafs seine Auffassung richtig ist, denn die belgischen Bahnen, die seinen Verhältniszahlen am nächsten kommen, zeigen die bessere Entwicklung.

Das Anlagekapital für die belgischen Kleinbahnen ist aber nicht allein besser verteilt, sondern es wird auch in bequemerer Weise aufgebracht als bei uns. Das Kleinbahngesetz gestattet, dafs die Beteiligten ihre Beiträge nicht sofort baar zu entrichten brauchen, sondern dafs sie die Bezahlung über 90 Jahre verteilen. Wenn wir uns darüber klar werden wollen, wie leicht damit die Beschaffung des Kapitals gemacht wird, so genügt es, auszurechnen, wie viel Prozent des Anlagekapitals dann jährlich zu tilgen sind, wenn man einen bestimmten Zinsfufs, z. B. 3 pCt., voraussetzt. Dieser Zinsfufs ist der, zu dem die belgischen Staatspapiere ausgegeben und mit ihrem Nennwerte bezahlt werden. Es ergibt sich, dafs neben den jährlichen Zinsen von 3 pCt. nur noch 0,226 pCt. für die Tilgung des Kapitals aufzubringen bleiben. Vergegenwärtigt man sich nun, dafs das Erträgnis der Bahnen während der letzten 5 Jahre diese 3,226 pCt. überschritten hat, so ergibt sich, dafs die meisten Beteiligten tatsächlich keinen Pfennig zu zahlen hatten, sondern noch eine kleine Einnahme erhielten. Aber auch bei denjenigen Netzen, deren Gewinn noch nicht die Höhe des Jahresbeitrages erreichte, ist die Belastung der Beteiligten eine sehr geringe.

Zum Bauen gehört aber baares Geld. Dieses wird von der Société Nationale aufgebracht gegen Ausgabe von Schuldverschreibungen, für deren Verzinsung und Tilgung der belgische Staat eine Bürgschaft übernimmt. Der Staat deckt sich dann wieder durch die Jahresbeiträge der einzelnen Beteiligten. Infolge dieser Bürgschaft war es fast durchweg möglich, das Geld zu einem Zinsfufs von nur 3 pCt. zu beschaffen.

Der Gewinn wird für jede Linie besonders verteilt, und zwar in der Weise, dafs die Unkosten der Société Nationale, so weit sie auf die betreffende Linie zu berechnen sind, vorweg in Abzug gebracht werden. Alsdann erhalten die Beteiligten den Ueberschufs, jedoch nur bis zur Höhe ihres Jahresbeitrages. Ist der Ueberschufs geringer, so wird er entsprechend verteilt. Ist der Ueberschufs gröfser, so wird zunächst ein kleiner Teil davon für den Verwaltungsrat und den Generaldirektor zurückgelegt, und der Rest wie folgt verwendet: 1/4 davon als Rücklage für spätere Erweiterungen und Verbesserungen des Netzes, 3/8 für die Beteiligten als Gewinn und 3/8 für die Société Nationale als Reservefond, aus dem sie sich für event. Betriebsverluste schadlos hält. Wird nämlich gar kein Gewinn erzielt, sondern ein Verlust, so trägt diesen die Société Nationale allein, d. h. gröfsere als die einmal versprochenen Jahresbeiträge können von den Beteiligten nicht eingefordert werden. Entstehen aber bei einem solchen Unternehmen späterhin Ueberschüsse, so werden diese zunächst dazu verwandt, die früheren Verluste zu decken, ehe irgend welcher Gewinn zur Verteilung kommt. Diese Gewinnverteilung ist eine sehr geschickte, weil so die besseren Linien mit ihrem Ueberschufs dazu beitragen, die schlechteren Linien lebensfähig zu erhalten.

Ist ein Bahnnetz fertiggestellt, so wird es an einen Privatunternehmer verpachtet, und zwar immer auf 30 Jahre, sodafs den Pächtern genügend Zeit verbleibt, aus den Verbesserungen, welche sie im Betriebe anbrachten, auch selbst den Nutzen zu ziehen. Da nun zu einer solchen Pachtübernahme ein nur geringes Anlagekapital nötig ist, das kaum gröfser zu sein braucht als die jährlichen Betriebsausgaben, so können bei geschickter Betriebsführung die Gewinne einen sehr hohen Prozentsatz von diesem kleinen Kapital aus-

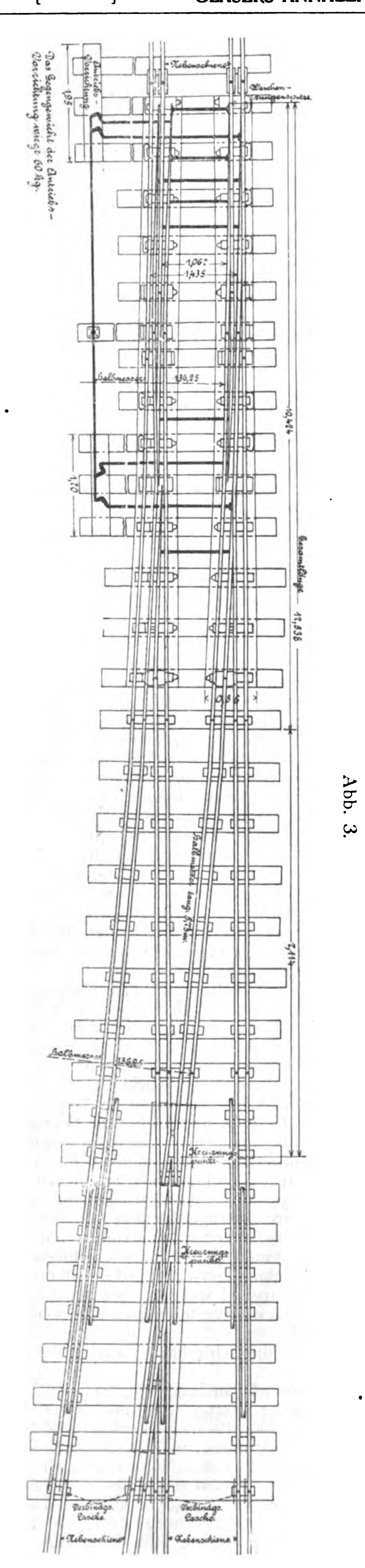


Abb. 3.

machen. Es liegt darin für die Betriebsleiter ein ganz besonderer Ansporn, überall ihr Möglichstes zu tun, um den Betrieb günstig zu gestalten. Die Verpachtung geschieht im allgemeinen in der Weise, dafs der Pächter sich verpflichtet, einen bestimmten Prozentsatz der Gesamteinnahmen an die Société Nationale abzuführen: aus dem Rest der Einnahmen hat er die sachgemäfse Unterhaltung der Bahn zu bestreiten und dafür zu sorgen, dafs dieselbe nach Ablauf von 30 Jahren in demselben betriebsfähigen Zustand ist, wie er sie übernommen hat. Die Erneuerung ist also immer Sache des Pächters, und es brauchen bei der Société Nationale dafür keine besonderen Rücklagen gemacht zu werden. Die Société Nationale bezog im Jahre 1902 ziemlich genau ein Drittel der Roheinnahmen als Pachtsumme.

Wie man sieht, ist man bei der Einrichtung des Betriebes nicht in den Fehler verfallen, die Leitung desselben zu zentralisieren, sondern hat dafür gesorgt, dafs er sich den örtlichen Verhältnissen aufs Beste anpassen kann. Dies ist für Kleinbahnen eine der wichtigsten Bedingungen. Dafs man sich dessen bei Erlafs des Gesetzes klar bewufst gewesen ist, konnten wir bereits aus der Art und Weise ersehen, in der die Kleinbahnen zu Stand kamen. Es sind die Gemeinden, denen die Anregung zum Bau obliegt. Ohne ihre Beteiligung an der Kapitalbeschaffung kann keine Bahn gebaut werden, und so wie der Gewinn, so mufs auch der Verlust von ihnen mit getragen werden.

Bei all dieser Betonung des örtlichen Charakters der Kleinbahnen hat man sich aber doch auch die Vorteile einer Zentralisation der Verwaltung zu Nutze gemacht. Wir sprachen schon von der einheitlich geregelten Geldbeschaffung und der einheitlichen Verrechnung. Aber diese Vorteile kommen noch mehr im Bereich der technischen Arbeiten zur Geltung.

Die 103 Kleinbahnnetze sind von derselben Stelle aus und zum gröfsten Teil von demselben Beamten entworfen und gebaut worden, da hat sich also jede Erfahrung, die einmal gemacht worden war, bei allen folgenden Bahnen verwerten lassen, und zwar sowohl in Bezug auf die Bauweise, als auch in Bezug auf die beste Teilung und Vergebung der Arbeiten. Die Gesellschaft wurde aufserdem ein Grofsabnehmer für Schienen, Wagen und Lokomotiven, und konnte sich so besonders günstige Preise sichern. Sie konnte dann, bei der Einheitlichkeit aller Netze, Reservematerial in grofsen Mengen beziehen und für die einzelnen Netze auf Lager halten. Das sind alles Vorteile, die nicht gering anzuschlagen sind, und die es recht gut verständlich erscheinen lassen, dafs die Ertrãgnisse der belgischen Bahnen das darin angelegte Kapital so viel besser verzinsen als bei uns, wo nur wenige Kleinbahnen über ähnliche Vorteile verfügen konnten.

Bei dieser Organisation bildeten sich dann naturgemäfs bald feste Normen für Strecke und Betriebsmittel aus, von denen ich Ihnen die hauptsächlichsten hier anführen möchte. Die Spurweite ist fast ausschliefslich 1 m, nur die Bahnen, die mit dem holländischen Kleinbahnnetz in Zusammenhang stehen, erhalten 1,065 m. Die Spur der Haupteisenbahnen ist nur dort zur Verwendung gekommen, wo der Hauptverkehr der Kleinbahn aus Wagenladungen mit billigen Massengütern bestand, die auf die Hauptbahn übergehen sollten, z. B. beim Anschlufs an Steinbrüche. Wenn solche Massengüter nur auf einem verhältnismäfsig kleinen Teil des Netzes zu befördern waren, dann hat man sich damit geholfen, dafs man auf diesem Teil das Gleis mit 4 Schienensträngen baute, also Normalspur und Meterspur in einander verlegte. Die Anordnung einer Weiche mit 4 Schienen ist in Abb. 3 dargestellt. Als gröfste Steigung wurden 6,5 pCt. bestimmt, als kleinster Halbmesser für Krümmungen 30 m. Die Schienen liegen auf hölzernen Querschwellen und wiegen 23 kg pro laufendes Meter. Das Gleis wird durchweg in den Strafsenkörper verlegt und tritt nur dort aus demselben heraus, wo die Krümmungs- oder Steigungsverhältnisse dies bedingen.

Es sind drei verschiedene Lokomotivgattungen in Gebrauch, deren Hauptabmessungen in der Tabelle

aufgezeichnet sind. Alle drei sehen äufserlich ähnlich aus. Den Vorschriften entsprechend sind alle beweglichen Teile mit abnehmbaren Blechen verkleidet. Sie haben vorn und hinten einen Führerstand mit den erforderlichen Bedienungshebeln, sodafs der Lokomotivführer sich immer ganz vorn am Zuge befindet.

		Lokomotive		
		I	II	III
Cylinder-Durchmesser		0,280 m	0,350 m	0,350 m
Hub		0,360 „	0,360 „	0,360 „
Atmosphären		12	12	12
Heizfläche	der Feuerbuchse	4,000 qm	4,360 qm	5,800 qm
	der Rohre	27,80 „	30,00 „	42,02 „
	zusammen	31,80 „	34,36 „	47,82 „
Rostfläche		0,723 „	0,785 „	0,960 „
Zahl der Räder		6	6	6
Durchmesser der Räder		0,832 m	0,840 m	0,850 m
Leergewicht		16500 kg	19000 kg	23000 kg
Dienstgewicht		19500 „	22500 „	27900 „

Die Personenwagen sind in der Regel zweiachsig. Sie baben teilweise erster und zweiter Klasse und teilweise nur zweiter Klasse. Wagen mit erster Klasse allein hat man aufgegeben. Auf einigen Linien hat man auch ausnahmsweise Drehgestellwagen im Betrieb und auch Wagen mit 2 Lenkachsen, System Derechter. Man wendet sie nur auf den Linien an, wo die Haltestellen weit aus einander liegen und keine langen Züge verkehren.

An Güterwagen kommen drei Gattungen zur Verwendung: geschlossene, offene und Plattformwagen. In den ersten Jahren baute man nur Wagen mit 5 t Ladegewicht, aber seit 88 werden nur noch Wagen mit 10 t gebaut, nachdem man erkannt hatte, dafs das Gleis die schwereren Wagen verträgt. Aufserdem gibt es noch einige Spezialwagen.

Man verwendet nur einen Puffer mit darunter liegender Kuppelung. Im allgemeinen wird nur die Handbremse verwendet, und nur auf einem Netz ist die Westinghouse-Bremse und auf einem anderen Netz die Heberlein-Bremse im Gebrauch.

Ich möchte diesen Vortrag nicht schliefsen, ohne der neueren Bestrebungen zu gedenken, die sich augenblicklich auf dem Gebiet der elektrischen Zugförderung bemerkbar machen. Bis jetzt hat man nur auf 5 von den 103 Netzen elektrischen Betrieb. Trotzdem er dort einen unbestrittenen Erfolg errungen hat, ist er nicht weiter eingeführt worden, aus dem einfachen Grunde, weil er sich in seiner bisherigen Ausbildung für die anderen Netze nicht eignete. Er verlangt bekanntlich einen bedeutenden Mehraufwand an Anlagekapital gegenüber dem Dampfbetrieb und damit für die Verzinsung und Tilgung dieses Kapitals eine Erhöhung der jährlichen Ausgaben. Nur dort, wo die jährlich gefahrene Anzahl von Zugkilometern so grofs ist, dafs der auf jeden einzelnen entfallende Anteil an diesen jährlichen Mehrkosten sehr klein ausfällt, kann man erwarten, dafs der billigere Betrieb den Schaden nicht nur wett macht, sondern noch einen Gewinn übrig läfst. Nun kannte man bisher für den elektrischen Betrieb eigentlich nur den Gleichstrom, und der hat kurze Arme. Weiter als 8—10 km konnte man mit ihm vom Kraftwerk aus nicht speisen. Man konnte also auch nur solche Bahnen elektrisch betreiben, bei denen sich die erforderliche grofse Anzahl von Zugkilometern in diesem kleinen Bereich abrollen.

Die Société Nationale hat sich deshalb entschlossen, auf einem ihrer neuen Netze einen Versuch mit Wechselstrom zu machen. Dieser hat die Eigenschaft, dafs man seine Spannung bequem und billig ändern kann, so oft dies erwünscht ist. Man kann also hochgespannten Strom erzeugen und über das Land versenden, und kann ihn dann an der Verwendungsstelle wieder niedriger spannen. Für die hohe Spannung braucht man dann nur ganz geringe Stromstärken. Der lineare Bereich eines Kraftwerkes wächst mit dem Quadrat der Spannung. Wenn man also bei einem Gleichstromwerk mit 600 V und schwerem Betrieb 3 km weit reicht, so kann man unter sonst gleichen Verhältnissen bei einem Wechselstromwerk mit 6000 V 300 km weit reichen. Es ist leicht auszurechnen, dafs es bequem durchführbar wäre, sämtliche belgische Kleinbahnen von etwa 4 Werken aus mit Strom zu versorgen.

Wenn dieser Versuch gelingt, so wird voraussichtlich die Einführung des elektrischen Betriebes in gröfserem Umfange erfolgen, eine Umgestaltung, die sich besonders dadurch bemerklich machen wird, dafs an Stelle der jetzt verkehrenden längeren Züge Einzelwagen den Verkehr übernehmen, was nach allen bisherigen Erfahrungen einen bedeutenden Aufschwung desselben zur Folge haben mufs.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Ich darf dem lauten Beifall, der dem Vortrage gezollt ist, noch den Dank des Vereins hinzufügen. Ich möchte dann fragen, ob jemand das Wort wünscht.

Herr Eisenbahn-Direktions-Präsident a. D. **v. Mühlenfels:** Meine Herren! Nur einige wenige Bemerkungen. Der Herr Vortragende hat geäufsert und nachgewiesen, dafs wir in Preufsen mit der Entwickelung unseres Kleinbahnnetzes nach den mafsgebenden Faktoren, nach der Fläche, wie auch nach der Bevölkerung, noch immer hinter Belgien zurückstehen, und das ist ja auch garnicht zu bezweifeln. Ich möchte hier aber doch noch auf einen Punkt aufmerksam machen, der dies erklären möchte, das ist der, dafs Belgien eben einen Vorsprung von vollen 8 Jahren in bezug auf die Kleinbahnen hat. Die „Société nationale“ usw. ist begründet worden, wie der Herr Vortragende selbst anführte, im Jahre 1884. Wir haben in Preufsen ein Kleinbahnengesetz erst im Jahre 1892 bekommen und wie sich aus den Vorarbeiten zu diesem Gesetze, an denen ich damals einen, wenn auch nur bescheidenen Anteil hatte, ergibt, war damals auch gerade der Bezug auf die Entwickelung des belgischen Kleinbahnnetzes und auf den Bau unserer Strafsenbahnen mit dafür mafsgebend und treibend, dafs in Preufsen dieses Gesetz geschaffen wurde. Natürlich läfst sich ein so grofser Vorsprung nicht rasch wieder einholen. Ich habe die Zahlen nicht gegenwärtig, aber wenn mich nicht alles täuscht, so ist der Fortschritt, den wir alljährlich in der Zunahme des Kleinbahnnetzes bis 1901 gemacht haben — seitdem ist ja auf diesem Gebiet eine recht bedauerliche Stockung eingetreten — ein ganz aufserordentlicher gewesen. Der Zuwachs war in Preufsen in dieser Zeit jedenfalls weit stärker als in Belgien, wo die Zunahme in diesen letzten Jahren eine recht langsame war.

Ich wollte nur diese Bemerkungen machen, damit wir uns etwas trösten können, indem wir sagen: wir sind mit den Kleinbahnen noch nicht so weit, weil der Vorsprung schwer einzuholen ist. Ich brauche nicht auf andere Gesichtspunkte einzugehen, warum in Belgien der Bau der Kleinbahnen so sehr erleichtert ist; sowohl in der Dichtigkeit der Bevölkerung wie in der Gunst des Geländes dort liegt dafür eine Erklärung.

Herr Geh. Regierungs-Rat **Hirche:** Was der letzte Herr Vorredner erwähnte, war ja richtig, dafs nämlich unser Kleinbahngesetz erst 8 Jahre nach dem belgischen Gesetz erlassen wurde. Aber zur Ausführung desselben fehlte der nervus rerum; dem Privatkapital ist die Beteiligung an dem Bau der Kleinbahnen erst möglich geworden, als die Bahnen als Pfandobjekt gegeben werden konnten, und dies wurde erst verwirklicht durch den Erlafs des Eisenbahnpfandgesetzes vom August 1895. Man mufs also die Zeit des Vorsprunges in Belgien auf etwa 12 Jahre annehmen.

Herr Geh. Regierungs-Rat **Schwabe:** Ich möchte mir die Anfrage erlauben, weshalb man die Vorteile der Zentralisation nicht auf den Betrieb ausgedehnt hat, um insbesondere eine bessere Ausnutzung der Betriebsmittel zu erreichen.

Herr Regierungs-Baumeister **Pforr:** Ich glaube, das ist nicht die Absicht. Man hat die Vorteile aus der Zentralisation gewifs nicht verkannt, man hat aber die anderen Vorteile höher angeschlagen. Man hat an jedem Betriebsort einen Unternehmer, der für sein eigenes Geld wirtschaftet, dem also das Wohl und Wehe der Kleinbahn immerhin noch bedeutend näher

liegt als einem Beamten. Ich glaube, dafs dies sich auch im Betriebe bemerkbar gemacht hat. Ich habe dort gesehen, die einzelnen Betriebsleitungen sind ganz gehörig hinter ihrem Vorteil her, und sie geben auf jede Gelegenheit acht, bei der sie ein paar Pfennige mehr einnehmen können.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter gewünscht. Ich bitte nun Herrn Geh. Regierungs-Rat Prof. Dr. **Reuleaux,** uns seine Mitteilungen über

Die neuen, im Bau begriffenen Brücken über den East-River bei Neu York*)

zu machen.

Vorsitzender: Ich gestatte mir, dem Herrn Vortragenden den Dank des Vereins auszusprechen neben dem grofsen Beifall, den der Vortrag in der Versammlung gefunden. Ich möchte fragen, ob einer der Herren zu dem Vortrage etwas zu bemerken hat. — Das ist nicht der Fall.

*) Der Vortrag wird später veröffentlicht werden.

Im Fragekasten befindet sich nichts.

Als Gäste sind heute hier anwesend Herr Hauptmann Roethe, eingeführt durch Herrn Hauptmann Weifse; Herr de Grahl, Oberingenieur, eingeführt durch Herrn Geh. Rat Bormann; Herr Franck, Regierungs-Baumeister, Altona, eingeführt durch Herrn Reh; Herr Dircksen, Regierungs-Baumeister, eingeführt durch Herrn Hoffmann; Herr Holzapfel, Regierungs-Baumeister, eingeführt durch Herrn Contag; Herr Bufse, Regierungs-Baumeister, eingeführt durch Herrn Callam. Soweit es noch nicht geschehen ist, erlaube ich mir, die Herren Gäste zu begrüfsen.

Ferner habe ich mitzuteilen, dafs der Herr Ingenieur und Direktor der grofsen Venezuela-Eisenbahngesellschaft Fritz Müller von der Werra mit allen 46 abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen ist.

Gegen den Bericht der vorigen Sitzung ist ein Widerspruch nicht erhoben worden, der Bericht gilt daher als angenommen.

Weiteres ist nicht mitzuteilen. Ich schliefse die Sitzung.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 1. Dezember 1903.

Vorsitzender: Herr Regierungsrat Geitel. — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissions-Rat F. C. Glaser.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! In Vertretung des leider behinderten Herrn ersten Vorsitzenden habe ich die Ehre, die heutige Versammlung zu eröffnen. Ehe wir in die Tagesordnung eintreten, mufs ich Ihnen eine Trauernachricht verkünden, nämlich das Hinscheiden eines Vereinsmitgliedes, des Königlichen Eisenbahn-Direktors, Ludwig Trapp in Göttingen.

Ludwig Trapp †.

Ludwig Trapp wurde geboren am 20. August 1837 in Giefsen. Sein Vater war Justizrat. Einer ausgesprochenen Neigung folgend, widmete er sich der technischen Laufbahn. Er besuchte das Gymnasium seiner Vaterstadt und studierte in Stuttgart und Karlsruhe. Mit besonderer Ausdauer widmete er sich der praktischen Tätigkeit. Während einer Reihe von Jahren war er in der Lokomotivfabrik in Esslingen tätig. Reisen im Auftrage dieser Fabrik führten ihn ins Ausland nach Rufsland und nach Holland. Dem Eisenbahndienst wandte er sich erst in späteren Jahren zu. Er versah die Stelle eines Werkmeisters und Werkstättenvorstehers in der Hauptwerkstätte Fulda, wurde später zum Maschinenmeister und am 1. April 1882 zum Maschineninspektor ernannt. Seit 16. Juli 1879 versah er die Geschäfte des Vorstandes der Hauptwerkstätte in Göttingen. Im September 1890 wurde er zum Königl. Baurat und am 1. April 1895 zum Eisenbahn-Direktor mit dem Rang der Räte IV. Klasse ernannt. Vor längeren Jahren schon wurde er durch Verleihung des roten Adlerordens ausgezeichnet. Die Einrichtungen der Hauptwerkstatt Göttingen wurden unter seiner Leitung erheblich vervollkommnet. Die Arbeiterzahl hat sich fast verdoppelt. Trapp ist in weiteren Kreisen bekannt geworden durch die Erfindung des nach ihm benannten Rollbremsschuhs.

Seinen Untergebenen war er allezeit ein milder, durch aufserordentliche Herzensgüte ausgezeichneter Vorgesetzter. Sie fanden, welcher Art auch ihre Anliegen sein mochten, bei ihm stets ein offenes Ohr. Besondere Freude machte es ihm, helfend und fördernd eingreifen zu können. Seit Gründung des Göttinger Eisenbahnvereins im Jahre 1898 führte er den Vorsitz. Er rief zahlreiche Wohlfahrtseinrichtungen ins Leben. Im kommenden Jahre dachte er sich in den Ruhestand zurückzuziehen. Eine im Rohbau fertiggestellte Villa, die er sich erbaute, sollte ihm zu bewohnen nicht mehr vergönnt sein. Am 27. November 1903 verstarb er am Herzschlage.

Um das Andenken des Verstorbenen zu ehren, erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

Zu Kassenprüfern für das laufende Vereinsjahr werden die Herren Geheimer Baurat Rustemeyer und Regierungsrat Thuns gewählt.

Die Herren Eisenbahn-Bauinspektor **Rischboth** und Regierungs- und Baurat Max **Meyer** erstatten nunmehr den Bericht des Preisrichter-Ausschusses über das Ergebnis des diesjährigen Ausschreibens der Beuth-Aufgabe:

Entwurf einer Anlage zur Gewinnung und Verarbeitung von Torf*)

und erläutern an Hand der ausgestellten Zeichnungen die eingegangenen 9 Bearbeitungen. Dieselben tragen die Kennworte:

„Erica"
„Torfgasdynamo"
„Sieh das Gute liegt so nah"
„Torf-Grofsbetrieb"
„Nur in der fühlenden Hand regt sich das magische Reis"
„Zentrale"
„Webra"
„Delta"
„Masuren".

Herr Regierungs- und Baurat **Meyer** verkündet das Ergebnis der Prüfung der eingegangenen Bearbeitungen dahin, dafs die Arbeiten mit den Kennworten:

„Torf-Grofsbetrieb"
„Erica"
„Nur in der fühlenden Hand regt sich das magische Reis"

als preiswürdige Lösungen der gestellten Aufgabe angesehen sind, und dementsprechend den Verfassern derselben die goldene Beuth-Medaille zuerkannt worden ist. Dem Verfasser der Arbeit „Torf-Grofsbetrieb", als der besten von diesen drei Bearbeitungen ist aufserdem der Staatspreis von 1700 Mark zugesprochen.

Der **Vorsitzende** eröffnet die zu diesen Arbeiten eingereichten Briefumschläge und ermittelt als Verfasser der Entwürfe

„Torf-Grofsbetrieb":
Herrn Regierungs-Bauführer **Paul Neubert,** Magdeburg,

„Erica":
Herrn Kandidat des Maschinenbaufaches **Maximilian Gercke,** Charlottenburg,

*) Annalen vom 1. Januar 1903 Band 52 Seite 1.

„Nur in der fühlenden Hand regt sich das magische Reis“:
Herrn Regierungs-Bauführer **Paul Schüler**, Magdeburg.
(Beifall.)

Der **Vorsitzende** bittet die drei in der Versammlung anwesenden Herren, vorzutreten:

Meine Herren! Der Tag, an welchem der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure alljährlich die ausgeschriebenen Beuth-Preise verteilt, ist für denselben von jeher ein Ehrentag gewesen. Als der Verein seiner Zeit den weitgehenden Beschlufs fafste, die Beuth-Aufgaben zu stellen — es sind seitdem nunmehr zwanzig Jahre verflossen und der Verein befand sich zu jener Zeit noch in seinen ersten Anfängen — da konnte wohl Niemand voraussehen, dafs sich an diesen Beschlufs so aufserordentlich günstige Wirkungen knüpfen würden. Ich habe hier zunächst die hocherfreuliche Tatsache anzuführen, dafs sich Seine Exzellenz der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten alsbald bewogen fühlte, zu bestimmen, dafs die Bearbeitungen unserer Beuth-Aufgaben bei entsprechender Lösung als häusliche Probearbeiten für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache angenommen werden sollten. Des Weiteren mufs ich der Stiftung unseres verstorbenen ersten Vorsitzenden, des Herrn Geheimen Baurat Veitmeyer gedenken, der dem Verein eine hohe Summe testamentarisch vermachte, um die alljährliche Ausschreibung der Beuth-Aufgaben sicherzustellen. Schliefslich habe ich mit Ehrerbietung und Dank des Entschlusses des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten zu gedenken, durch den er sich bewogen gefühlt hat, in den Staatshaushalt alljährlich einen Betrag von 1700 Mark als Staatspreis für die jeweils beste Lösung der Beuth-Aufgabe einzusetzen. Alle diese Erwägungen sind wohl geeignet, den heutigen Tag zu einem Ehrentage für unseren Verein zu gestalten.

Ich möchte nun die Herren Verfasser bitten, die Ihnen zugesprochenen Beuth-Medaillen aus meiner Hand entgegenzunehmen. Ich füge im Namen des Vereins den Ausdruck des herzlichen Glückwunsches hinzu und wünsche Ihnen, dafs der heute errungene schöne Erfolg auch für Ihre fernere fachliche Entwicklung von glückverheifsender Bedeutung sein möge.

Ich knüpfe hieran die Bitte, dafs Sie stets eingedenk bleiben mögen unseres Vereins, in dessen Mitte Sie Gelegenheit hatten, die erste Siegespalme zu erringen. In diesem Sinne bitte ich Sie, diese Auszeichnungen entgegenzunehmen.

Ich habe nunmehr noch die angenehme Pflicht, dem Preisrichter-Ausschufs für seine aufopfernde und sachkundige Tätigkeit den Dank des Vereins auszusprechen und bitte Sie, zum Ausdruck dessen sich von Ihren Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

In üblicher Abstimmung wird Herr Regierungs-Baumeister Richard Willner-Charlottenburg als ordentliches Mitglied aufgenommen, und die Niederschrift über die Versammlung vom 27. Oktober 1903 genehmigt.

Die Deutsche Städteausstellung in Dresden 1903.

Von M. Buhle, Professor in Dresden.

(Mit 26 Abbildungen.)

Die am 20. Mai 1903 eröffnete Deutsche Städteausstellung in Dresden umfafste das in Abb. 1. dargestellte Gelände; in dem Ausstellungspalast an der Stübel-Allee (Abb. 2) war die Ausstellung der Städte (Abteilung A) untergebracht, während die Ausstellung Gewerbetreibender (Abteilung B)[1] in einigen der übrigen aus Abb. 1 ersichtlichen Gebäuden zur Schau gestellt war. Endlich waren noch C) zum Teil recht hervorragende Sonderausstellungen vorhanden.

Die Abteilung A war in 8 Unterabteilungen gegliedert:

I. Fürsorge der Gemeinden für die Verkehrsverhältnisse, für Beleuchtung, Strafsenbau und Entwässerung, Brücken und Häfen, einschliefslich des gesamten Tiefbau- und Vermessungswesens, der Strafsenbahnen usw.

II. Stadterweiterungen, Baupolizei und Wohnungswesen.

III. Fürsorge der Gemeinden für öffentliche Kunst.

IV. Fürsorge der Gemeinden für die Gesundheit und allgemeine Wohlfahrt, Polizeiwesen.

V. Schulwesen, Volksbildung.

VI. Armenwesen, Krankenpflege, Wohltätigkeitsanstalten, Wohltätigkeitsstiftungen.

VII. Kassen- und Finanzverwaltung, einschliefslich Steuerverwaltung, städtische Gewerbebetriebe und städtischer, zur Gemeindeverwaltung nicht unmittelbar benutzter Grundbesitz, sowie Einrichtungen der Gemeinden für Sparkasse und Leihwesen.

VIII. Registratur- und Bureaueinrichtung, Beamtenschaft usw.; Statistik und Literatur.

Die Abteilung B enthielt die Ausstellung von Erzeugnissen deutscher Gewerbetreibender für den Bedarf der Gemeindeverwaltungen und umfafste:

a) Maschinenwesen, Technik, Bauwesen und sonstige Industrie.

b) Anlagen und Einrichtungen zur Verminderung der Rauch- und Rufsplage in den Städten.

Als Sonderausstellungen (C) galten I. die der Städtischen Gas- und Wasserwerke, II. der Städtischen Elektrizitätswerke, III. der Sicherheitspolizei, IV. Samariterwesen, V. Volkskrankheiten und ihre Bekämpfung[2]), VI. Verband deutscher Arbeitsnachweise, VII. Verband deutscher Gewerbegerichte, VIII. Verband der Feuerbestattungsvereine deutscher Sprache und IX. Dresdner Gartenbaufirmen.

Die von 128 deutschen Städten reich beschickte Ausstellung zeigte insbesondere durch die 7 Gruppen der unter A) I. genannten Abteilung: — Verkehrsanlagen, Oberflächenbefestigung, Strafsenbahnen, Entwässerungsanlagen, Wasserbauten, Brücken, Vermessungswesen — in welch hohem Mafse heutzutage die Tätigkeit des Ingenieurs dazu beiträgt, dafs städtische Gemeinwesen, so wie sie gegenwärtig zu Tausenden tatsächlich bestehen, überhaupt möglich und lebensfähig sind. Da es nun nahezu unmöglich und auch nicht tunlich wäre, im einzelnen näher einzugehen auf die grofse Fülle der für den Maschineningenieur interessanten Ausstellungsgegenstände[3]), so beschränke ich mich darauf, in diesem Bericht einen Ueberblick über das, was mir bemerkenswert und für den Leserkreis der Annalen geeignet erscheint, zu geben mit dem Vor-

[1]) Der Vorstand der Städteausstellung hatte s. Zt. beschlossen, nicht allein eine Ausstellung der Städte als solche ins Leben zu rufen, sondern ihr eine Ausstellung anzugliedern, die gewerbliche Firmen umfafst, in der Ueberzeugung, dafs ein Fortschritt in der Stadtverwaltung und Kulturentwicklung der Städte zum grofsen Teil nur durch die Erzeugnisse der Industrie ermöglicht werde.

[2]) Aussteller: Kommerzienrat K. A. Lingner, Dresden.

[3]) Uebrigens dürften viele Anlagen, Modelle usw. auch schon durch frühere erschöpfende Abhandlungen in der Fachliteratur bekannt sein, z. B. das Fernheizwerk Dresden (Glasers Annalen 1903, II, S. 25 u. f.), das bereits in Paris 1900 ausgestellte Ofenhausmodell der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-A.-G. (Schillings Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1900, S. 634 u. f.), das Gleisdreieck und das Kraftwerk der Berliner Hochbahn von Siemens & Halske (Z. d. V. D. I. 1902, S. 223), die auf der Ausstellung in Düsseldorf schon zur Schau gestellten wundervollen Seilbahn-Modelle von A. Bleichert & Co. Leipzig-Gohlis [Z. d. V. d. I. 1902, S. 1770 sowie Stoffers Bericht über die Düsseldorfer Ausstellung, Teil II, S. 183 (A. Bagel-Düsseldorf 1903)] usw. usw.

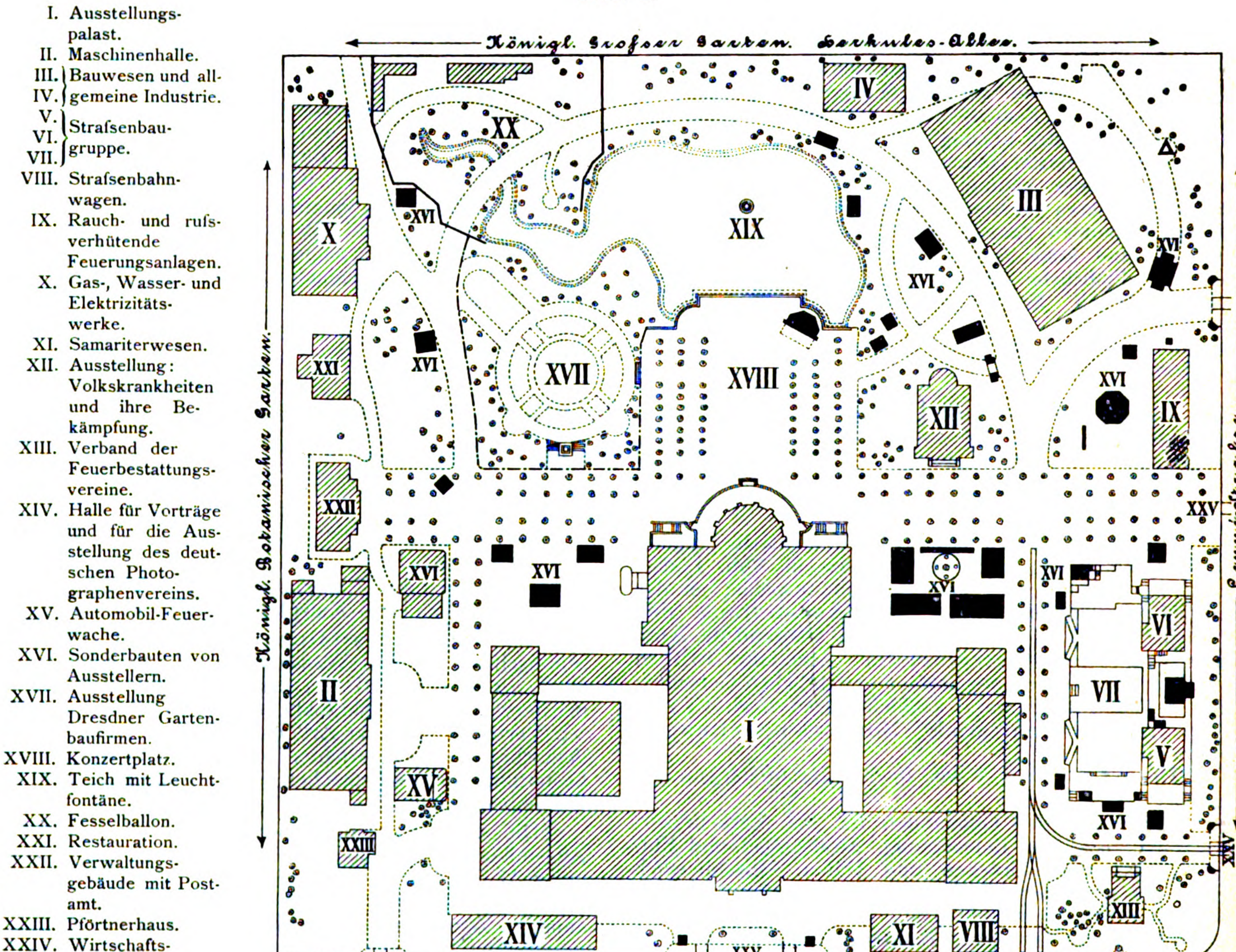


behalt, auf besonders Bedeutungsvolles, beispielsweise auf das Modell der Stammsiel-Ausmündung in Hamburg mit seinen meines Wissens zum ersten Mal ausgeführten Lagervorrichtungen und maschinellen Fördereinrichtungen für die gröberen Schwimm- und Sinkstoffe der Abwässer (Hochbahn- Pendelelevator, Gurtförderer, Bandgitterelevator mit Abstreichvorrichtung usw.)[4]) und auf das grofse neue Tegeler Gaswerk (s. unten) gegebenenfalls später noch in Kürze zurückzukommen.

Reiches statistisches Material zeigt die Entwicklung auf nahezu allen Gebieten bis zum heutigen Stand; dabei ist das Geschichtliche oft mehr betont worden als die örtliche Individualität, welche sich durch die

Aufserordentlich mannigfaltig waren die Darbietungen auf dem Gebiete der Städteentwässerungen;[5]) obgleich eigentlich erst seit etwa einem halben Jahrhundert nach Pettenkofers berühmt gewordenen Anregungen an dieser vielleicht vornehmsten Aufgabe städtischer Fürsorge[6]) nachdrücklich gearbeitet worden ist, haben nicht weniger als 42 Städte neben zahlreichen Firmen, von denen u. a. Dyckerhoff & Widmann, Biebrich a. Rh. und Dresden, Windschild & Langelott, Cossebaude bei Dresden, Kelle & Hildebrandt, Dresden, Geiger, G. m. b. H., Karlsruhe, genannt seien, ihre Hülfsmittel und Einrichtungen ausgestellt. Schwemmsysteme, bei denen wie z. B. in Dresden und Breslau alle Abwässer, Regen, Küchen- und Fabrik-

Abb. 1.



Das Gebiet der Deutschen Städte-Ausstellung 1903.

Pflege bestimmter, durch natürliche Bedingungen gegebener Erwerbszweige für die einzelnen Städte ergab.

Von den Landverkehrsanlagen der Städte sind zu nennen zahlreiche Modelle, Reliefdarstellungen und Zeichnungen von Fahr- und Gangbahnbefestigungen der Strafsen (Holz, Asphalt, Stein, Klinker, Schlacken, Schotter usw.) sowie graphische Darstellungen der Jahresausführungen und ihrer Kosten; auch die von der Bismarckhütte in Oberschlesien hergestellten, in Schotter und Pflaster einzubauenden eisernen Fuhrwerksgleise gehören hierher.

abflüsse, Fäkalien usw. durch einen Rohrstrang (heute meist Zementbeton) in einen grofsen Wasserlauf oder die See gelangen, und Trennsysteme (Barmen), bei denen wegen fehlender guter Vorflut das Regenwasser und die Schmutzwässer getrennt abgeleitet werden, sind mit ihren Spülungs- und Bürstenreinigungs-Einrichtungen und ihren Absperrelementen durch zahlreiche zusammengesetzte Modelle und Einzelheiten vielfach in natürlicher Gröfse veranschaulicht. Bemerkenswert ist ein Absperrschieber der Firma Kelle & Hildebrandt, Dresden, für einen 2900 mm weiten Hauptkanal in Dresden (Abb. 3—4); der Schieber wird mit Hülfe einer Schnecke und einer an dem Schieber angegossenen

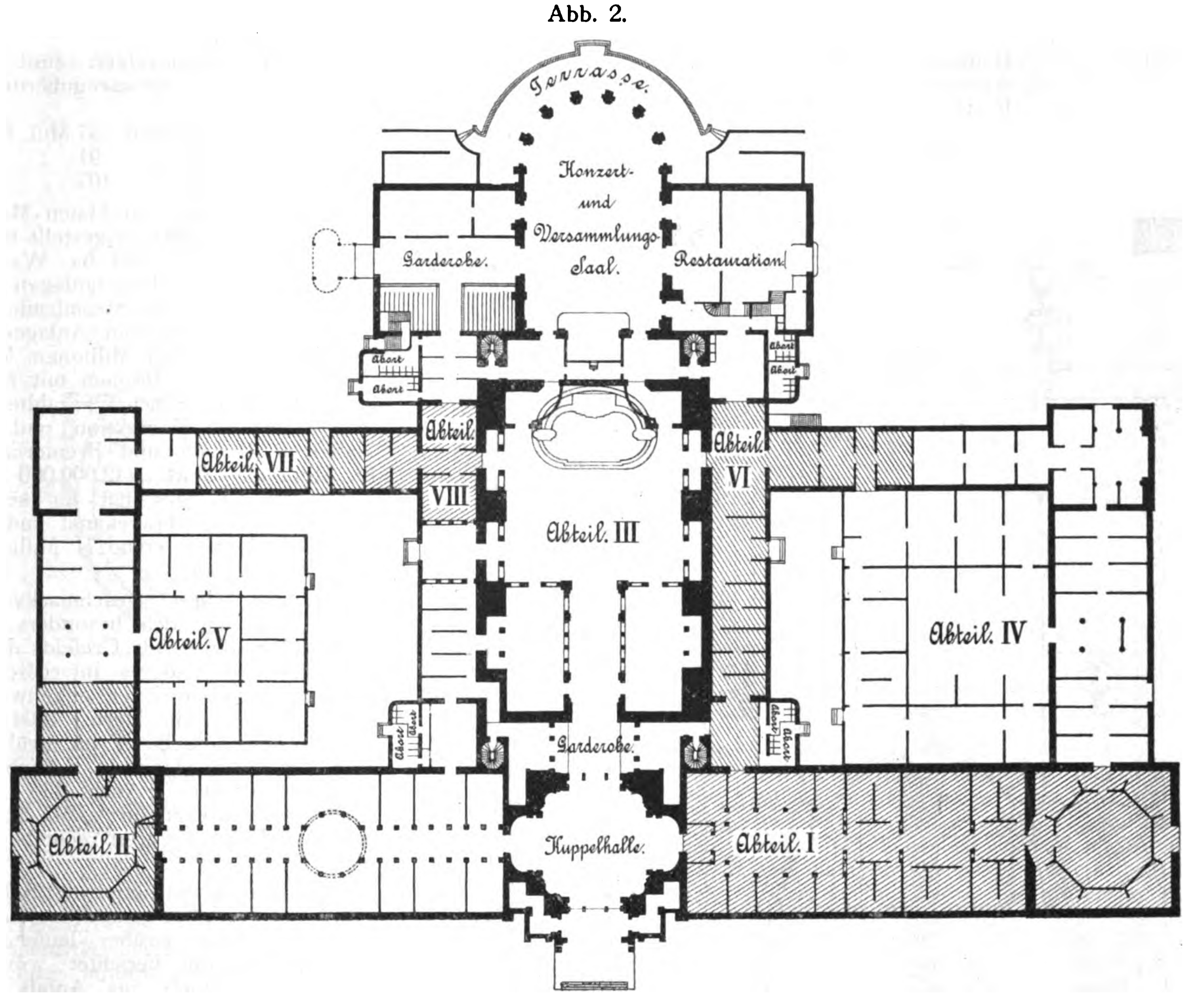
4) Auch die inzwischen unter Leitung des Bauinspektors C. Merckel und des Baumeisters G. Leo der Baudeputation in Hamburg ausgeführte Verlegung und Versenkung der drei grofsen, von der „Kette" in Uebigau bei Dresden gebauten 70 m, 100 m und 130 m langen Sielrohre in die Elbe boten Probleme, welche die Praxis bisher noch nicht gestellt hatte.

5) Die Bewässerungsanlagen waren in der Sonderausstellung I (s. weiter unten) untergebracht.

6) Die täglich zufliefsenden Schmutzwässer betragen im allgemeinen bis zu 100 (200) l auf den Kopf der Bevölkerung; die stündliche Niederschlagshöhe (Dauerregen) wird angegeben bis zu 45 mm.

Zahnstange (Schneckenrad mit unendlich grofsem Halbmesser) bewegt. Auch Rieselfelder-Anlagen, (Berlin, Charlottenburg, Dortmund, Königsberg, Liegnitz usw.), Faulkammern zur Ausscheidung der Sinkstoffe (Aachen) und Gegenstände zur Erläuterung der mechanischen, chemischen und biologischen Verfahren zur Reinigung städtischer Schmutzwässer waren ausgestellt, häufig in Verbindung mit Plänen, welche die Ausführung im einzelnen zeigten [Sielbau mit Prefsluft-Brustschildvortrieb[7]) (Hamburg), Stollenbetrieb (Stuttgart), Flufskreuzungen mittelst eiserner Rohre (Düker) (Hamburg) usw.]. Was die Verwertung von Klärschlamm betrifft, so hat Leipzig eine auf dem trockenen Schlamm ihrer Abwässer gedeihende Kulturanlage ausgestellt, Cassel gewinnt nach einem durch Zeichnungen erläuterten Verfahren der Maschinenbau A.-G. vormals Beck & Henkel, Cassel, Kunstdünger aus dem Klärschlamm, und die Gasmotorenfabrik Deutz erzeugte für einen 50 pferdigen Motor in einem zur Abteilung B gehörigen Pavillon Generatorgas aus Klärschlamm, welcher nach dem Rothe-Degenerschen Kohlebrei-Verfahren hergestellt wurde wie bei den von der genannten Firma in Potsdam, Spandau, Oberschöneweide usw. erbauten Anlagen.[8])

Abb. 2.



Ausstellungspalast.

Nicht unerwähnt bleiben dürfen von den zahlreichen graphischen Plänen namentlich die von Köln ausgestellten Ergebnisse der Untersuchungen über den Einflufs der Wassergeschwindigkeiten auf die Klärwirkung und über die Selbstreinigung des Rheines bei Köln.[9])

Der städtische Wasserbau (Wasserverkehrsanlagen) beschränkte sich naturgemäfs auf die See- und Flufshäfen und umfafste hauptsächlich neben Flufskorrektionen Hafenbauten wie Docks, Schleusen, Kaimauern, Uferstrafsen, Krane, Verladeanlagen und Speicher.

Ein Blick auf die gewaltigen in den Häfen bewegten Verkehrsmengen läfst den hohen Wert erkennen, welcher den Wasserbauten innewohnt. Auf der Düsseldorfer Ausstellung im Jahre 1902 waren für das Jahr 1900 als Verkehrsmengen angegeben:

für den Binnenverkehr in		
	Ruhrort rd.	6 701 000 t
	Mannheim	5 328 000 „
	Ludwigshafen	1 777 000 „
	Duisburg	4 746 000 „
	Frankfurt a./M.	1 138 000 „
	Köln	874 000 „
	Düsseldorf	620 000 „
	Hamburg	6 064 000 „
	Berlin	5 454 000 „
	Magdeburg	1 995 000 „
	Breslau	1 152 000 „

7) Zentralblatt der Bauverwaltung 1903, S. 567.

8) Das finanzielle Ergebnis eines solchen Kraftwerkes zeigt folgendes Beispiel: Es werde eine mittlere Stadt angenommen, die täglich 4000 cbm Kanalwasser verarbeiten mufs und dementsprechend etwa 12 000 kg Klärschlamm liefert. Nach Versuchen der Gasmotorenfabrik Deutz ist bei Verwendung eines gröfseren modernen Motors durch Vergasung von 2 kg Klärschlamm im Dauerbetriebe eine PS.-Stunde zu erzeugen, was im vorliegenden Falle täglich 6000 PS.-Stunden bedeutet. Durch Umsetzung einer PS.-Stunde in elektrischen Strom werden täglich etwa $0,736 \times 0,9 = 0,66$ KW. Std. gewonnen. Die Anlage liefert also täglich etwa 4000 oder jährlich (365 Tage) 1 460 000 KW.-Stunden aus dem Klärschlamm. Unter der für diese Anstaltsgröfse reichlich gerechneten Annahme, dafs 15 v. H. der verfügbaren Energie = 220 000 KW. im Jahr vom Anstaltsbetrieb selbst aufgebraucht werden, bleiben jährlich 1 240 000 KW. Stunden zur freien Verfügung. (Vergl. hierzu Zahlentafel II am Schlufs des Berichtes.)

9) Stadtbaurat Steuernagel „Verunreinigung des Rheines durch die Kölner Kanalwässer", Gesundheitsingenieur 1893.

für den Seeverkehr in . . Hamburg 8 038 000 Reg.-Tons[10]) (14 432 000 t)
Antwerpen 6 692 000 Reg.-Tons
Rotterdam 6 589 000 „ „

Die Dresdener Ausstellung gibt für das Jahr 1902 an:

für den Binnenverkehr in . Ruhrort 6 577 000 t
Mannheim u. Ludwigshafen 7 355 000 „
Duisburg 6 622 000 „
Hamburg 5 975 000 „
Berlin 5 954 000 „
Magdeburg 1 835 000 „
Dresden 872 000 „

für den Seeverkehr in . . Hamburg 8 687 000 Reg.-Tons
Antwerpen 8 421 000 „ „
Rotterdam 6 601 000 „ „

Abb. 3. Abb. 4.

Absperrschieber von Kelle u. Hildebrandt für die Dresdener Kanalisation (2900 mm l. W.)

Nach Angaben des Hafendirektors Zimmermann, Düsseldorf, belief sich der durchschnittliche kilometrische Verkehr[11]) des deutschen Rheines im Jahre 1895 auf 5 350 000 t, der stärkste am Niederrhein 8 000 000 t[12]), der Elbe auf 3 150 000 t und 4 000 000 t, der Oder auf 950 000 t und 1 500 000 t. Die Zahlen des Rheinverkehrs werden von keinem andern Binnenwasserweg Europas auch nur annähernd erreicht und nur übertroffen von dem riesigen Verkehr auf den großen nordamerikanischen Binnenseen.[13])

Ueber die Entwicklung des Hafens von Ruhrort gibt folgende Tabelle Aufschluſs:

Jahr	Wasserfläche	Tonnen
1820	1,0 ha	—
1825	6,8 „	—
1842	11,7 „	—
1853	11,7 „	534 442
1868	29,3 „	1 457 822
1892	51,3 „	3 845 632
1901	51,3 „	6 758 283

Wie hoch sich die für Wasserbauten gemachten Aufwendungen belaufen, mögen folgende Beispiele zeigen:

Die Rheinufer-Staaten verausgabten zur Verbesserung des Fahrwassers, für Stromregulierungen und Uferschutz

von 1831 bis 1850 rund 37 Mill. Mark
„ 1851 „ 1870 „ 91 „ „
„ 1871 „ 1890 „ 107 „ „

Hamburg, das ein Hafen-Modell im Maſsstab 1 : 1000 ausgestellt hatte, besitzt jetzt rund 300 ha Wasserfläche[14]) in seinen Hafenanlagen und hat ausschlieſslich der Strombauten in der Unterelbe und den Anlagen in Cuxhaven rund 157 Millionen Mark dafür verausgabt. Bremen mit nahezu 70 ha Wasserfläche[15]) zahlte für die Unterweser-Korrektion und die Häfen in Bremen und Bremerhaven 88 Millionen Mark (42 000 000 cbm Baggergut); Lübeck hat für seinen Hafen, den Elbe-Travekanal und die Trave-Korrektion etwa 71 Millionen Mark aufgewandt.

Wegen ihrer geschmackvollen Ausstellung sei noch besonders hervorgehoben die Stadt Crefeld, deren Rheinhafen besonderes Interesse erwecken dürfte, weil er gegenwärtig gebaut wird.[16]) Im Herbst 1904 soll der 1. Teil desselben, im Frühjahr 1906 der ganze Hafen in Betrieb genommen werden. Auch die Ausstellungen von Frankfurt a./M., Strafsburg und Breslau waren recht bemerkenswert.

Was die Konstruktion der Schleusen, Kaimauern, Krane und Speicher[17]) anlangt, so ist darüber laufend in der Fachliteratur berichtet worden, insbesondere auch aus Anlaſs der Düsseldorfer Ausstellung.[18])

An der Gruppe F „Brückenbauten“ usw. haben sich 23 Städte mit Modellen, Aquarellen, Zeichnungen und Photographien beteiligt. Berlin stellte in prächtigen Modellen die Oberbaumbrücke und die Mühlendammanlage, Breslau die Paſsbrücke zur Schau, Königsberg zeigte hydraulisch bewegte Straſsen-Klappbrücken; München mit seinen Isarbrücken verdient hervorgehoben zu werden, desgleichen Mannheim (Neckarbogenbrücke), Augsburg (Bismarckbrücke), Würzburg (Ludwigsbrücke),

10) 1 Register-Ton „einklarierter Raumgehalt“ = 2,832 cbm; 40 000 t Gütermenge (zu 1000 kg) — 22 300 Reg.-Tons.

11) Kilometrischer Verkehr = Durchschnitts-Dichte des über 1 km sich bewegenden Güterverkehrs.

12) 1875 2 500 000 t; 1898 12 000 000 t.

13) Glasers Annalen 1903, II, S. 207.

14) Bis zu 8 m Tiefe unter N.W., 38 ha Schuppen, 20 km Kaimauern, 450 Krane usw.

15) Bis zu 5,5 m Tiefgang (Bremerhaven bis 9 m Tiefgang), 20 ha Schuppen, 9 km Kaimauern, 70 Krane usw.

16) Stadtbauinspektor H. Hentrich.

17) Siehe auch Glasers Annalen 1899 I, S. 17 u. f., sowie daselbst S. 171 letzte Fuſsnote und des Verfassers Aufsatz „Anlagen zum Fördern und Lagern von Getreide“ (Z. d. V. d. I. 1904).

18) Glasers Annalen 1903 II, S. 9 u. f.

Magdeburg (Königsbrücke) und besonders Plauen mit seiner Strafsenbrücke über das Lyratal (Spannweite des in Zementmörtel-Bruchsteinmauerwerk ausgeführten Gewölbes **90** m).[19])

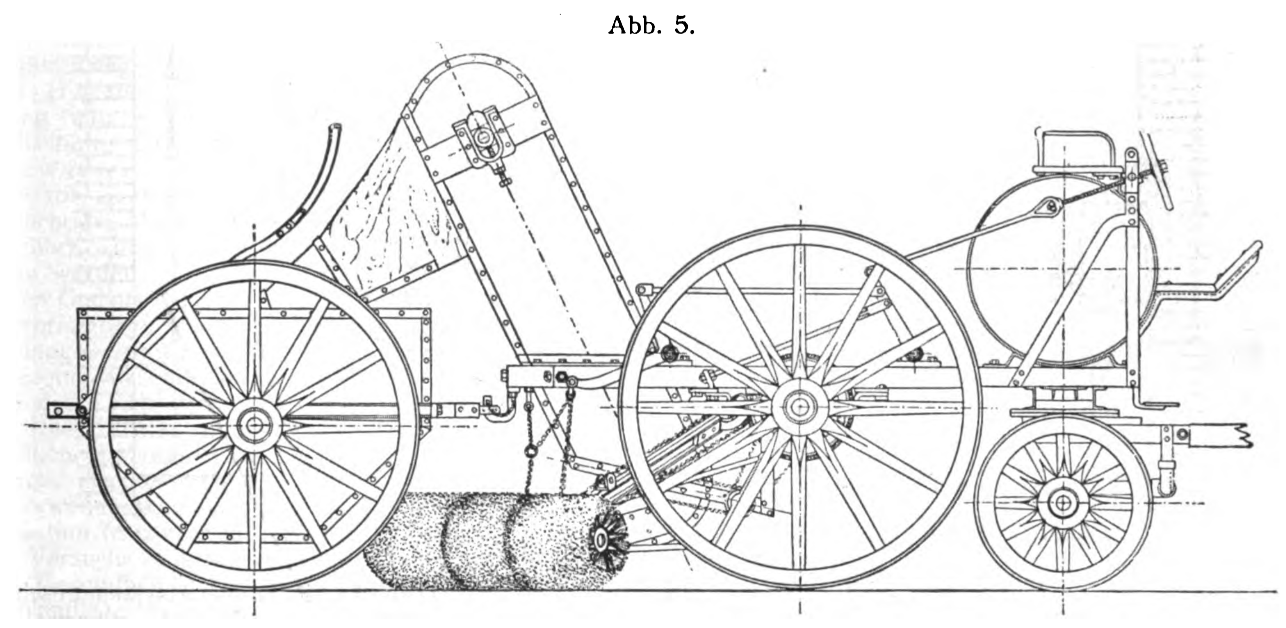
Durch Modelle und Tafeln klar zur Anschauung gebracht waren die zur Abteilung II gehörigen Stadterweiterungspläne zahlreicher Städte;[20]) neben den Zukunftsbildern waren vielfach die Ergebnisse namentlich der letzten drei Jahrzehnte unterschieden und zwar im Zusammenhang mit dem, was die Entwickelung der Verkehrs- und Tiefbau-Technik mit Rücksicht auf die Hygiene bedingte. Bemerkenswert waren in dieser Beziehung auch die vielen Strafsen-Querprofile und -Querschnitte, von denen diejenigen Charlottenburgs mit der Siemensschen Unterpflasterbahn besonders erwähnt sein möge, und das Modell von dem Durchbruch der König Johann-Strafse in Dresden.

Die im übrigen treffliche Abt. III, die sich gruppiert nach Architektur, Malerei und graphische Künste, Bildnerei und Edelmetallkunst übergehen wir, und heben aus der Abt. IV auch nur das Wichtigste hervor.

Aus dem umfangreichen Gebiete des Feuerlöschwesens seien besonders erwähnt die mit drei von der Waggon- und Maschinenfabrik A.-G. vorm. Busch, Bautzen, erbauten Selbstfahrern ausgerüstete Ausstellungsfeuerwache (Abb. 1, XV); während die mit 10 at Ueberdruck arbeitende und 2 cbm/min leistende Dampfspritze naturgemäfs mit Hülfe einer besonderen Maschine mittelst Dampf angetrieben wird, werden Mannschafts- und Krankenwagen durch Elektromotoren bewegt, deren Speisung durch Hagener Akkumulatorenbatterien erfolgt. Hannover hatte ähnliche Fahrzeuge in Modellen zur Schau gestellt. Auch die Ausstellung der Fabrik für chemische, kontinuierlich arbeitende, selbsttätig saugende Feuerspritzen von Lowack, Walter & Co., Berlin fand viel Beachtung.

Die technischen Hülfsmittel für die Beförderung, Lagerung und Beseitigung bezw. Verwertung von Sammelkörpern wie Strafsen- und Haus-Kehricht, Müll, Abfallstoffen, Nahrungsmittelresten usw.[21]) spielen für das umfangreiche Arbeitsgebiet der Städtereinigung (Gruppe B, Abt. IV) eine ungemein wichtige Rolle, und es ist mit Freuden zu begrüfsen, dafs — wie die letzten Ausstellungen zeigten — auf diesem Gebiet gegenwärtig recht tüchtig gearbeitet wird.[22]) Berlin hat (ausschliefslich Schneeabfuhr) im Jahre 1901 annähernd 4 500 000 M. für Reinigungsarbeiten verausgabt; Hamburg und Dresden zahlen auch schon jährlich über 1 000 000 M. Berlin und Dresden hatten ihr gesamtes Reinigungswesen mit allen Fuhrwerken und Geräten ausgestellt. Die ihre Strafsenbahn selbst betreibende Stadt Frankfurt a./M. hatte einen Anhängewagen zur Schau gestellt, welcher zum Ferntransport von je 3 von ihren Radgestellen abnehmbaren Müllabfuhrkästen eingerichtet ist. Auch die Stadtgemeinden von Elberfeld, Kiel und Köln hatten ihre Müllwagen geschickt. Aus der grofsen Zahl der ausstellenden Firmen seien noch erwähnt: die Gesellschaft „Salus" in Rath bei Düsseldorf (Strafsenkehrmaschine mit selbsttätiger, stetig arbeitender Kehricht-Auflade-vorrichtung Abb. 5), P. Bauer, Köln-Ehrenfeld (staubfreie Müllabfuhr-Wagen, Selbstentlader), „Lutocar-" Kehricht-Apparate, G. m. b. H., Berlin S.W.; Otto Türcke, Coswig (Strafsenkehrmaschine); H. Hellmers-Hamburg, Schaufel-Schneepflug; A. Hentschel-Berlin (Strafsen-Waschmaschine). Eine „hygienisch einwandfreie, technisch richtige und finanziell zufriedenstellende" Beseitigung des — übrigens in seiner Zusammensetzung in den einzelnen Städten sehr verschiedenen — Stadt-Kehrichtes wird zwar von allen Städten angestrebt, ist aber wohl (aufser von Hamburg) noch von wenigen bisher völlig erreicht, handelt es sich doch um beträchtliche, sehr ungleichförmige, meist wertlose Massen (man rechnet auf den Kopf der Bevölkerung etwa 0,5 cbm Kehricht). Kehrichtsichtanlagen wie die in Puchheim bei München in Betrieb befindliche (ausgestellt im Jahre 1901 auf der Internationalen Ausstellung für Feuerschutz- und Feuerrettungswesen in Berlin) waren in der Städteausstellung leider nicht vorhanden.

Abb. 5.



Strafsenkehrmaschine „Salus".

Aus der Gruppe Nahrungsmittelfürsorge dürften neben den Markthallen namentlich die Vieh- und Schlachthöfe[23]) interessieren und in ihnen aufser den Kühlanlagen besonders die Transportvorrichtungen, unter denen hier die Hängebahnen betont seien.

Die Abb. 6 bis 8 zeigen die von Unruh & Liebig, Leipzig, bereits im Jahre 1887 für den damals neuerbauten Schlachthof in Leipzig zuerst für Schlachthofbetrieb eingerichtete Hängebahn für geschlachtete Rinder in Hälften. Später wurden die Städtischen und Innungs-Schlachthöfe zu Barmen, Görlitz, Gnesen, Zwickau, Meifsen, Limbach i. S. usw. damit versehen, und die Konstruktionen haben sich aufs Beste bewährt.

Bei den ersten Hängebahnen bestand der Uebelstand, dafs eine grofse Anzahl auf zwei Gleisen laufender Wagengestelle zur Aufnahme der Spreizen mit den Rinderhälften zur Verwendung gelangten, was zwar keinen Einflufs auf die Betriebssicherheit, wohl aber auf die Preisfrage ausüben mufste. Bei den neueren Konstruktionen kommen diese vierrädrigen Fahrgestelle, sowie eine grofse Anzahl Schlachtspreizen in Wegfall.

[19]) Zentralblatt der Bauverwaltung 1903, S. 555.

[20]) Vergl. Zentralblatt der Bauverwaltung 1903, No. 69 u. 72.

[21]) Auch die Beseitigung von Schnee gehört hierher.

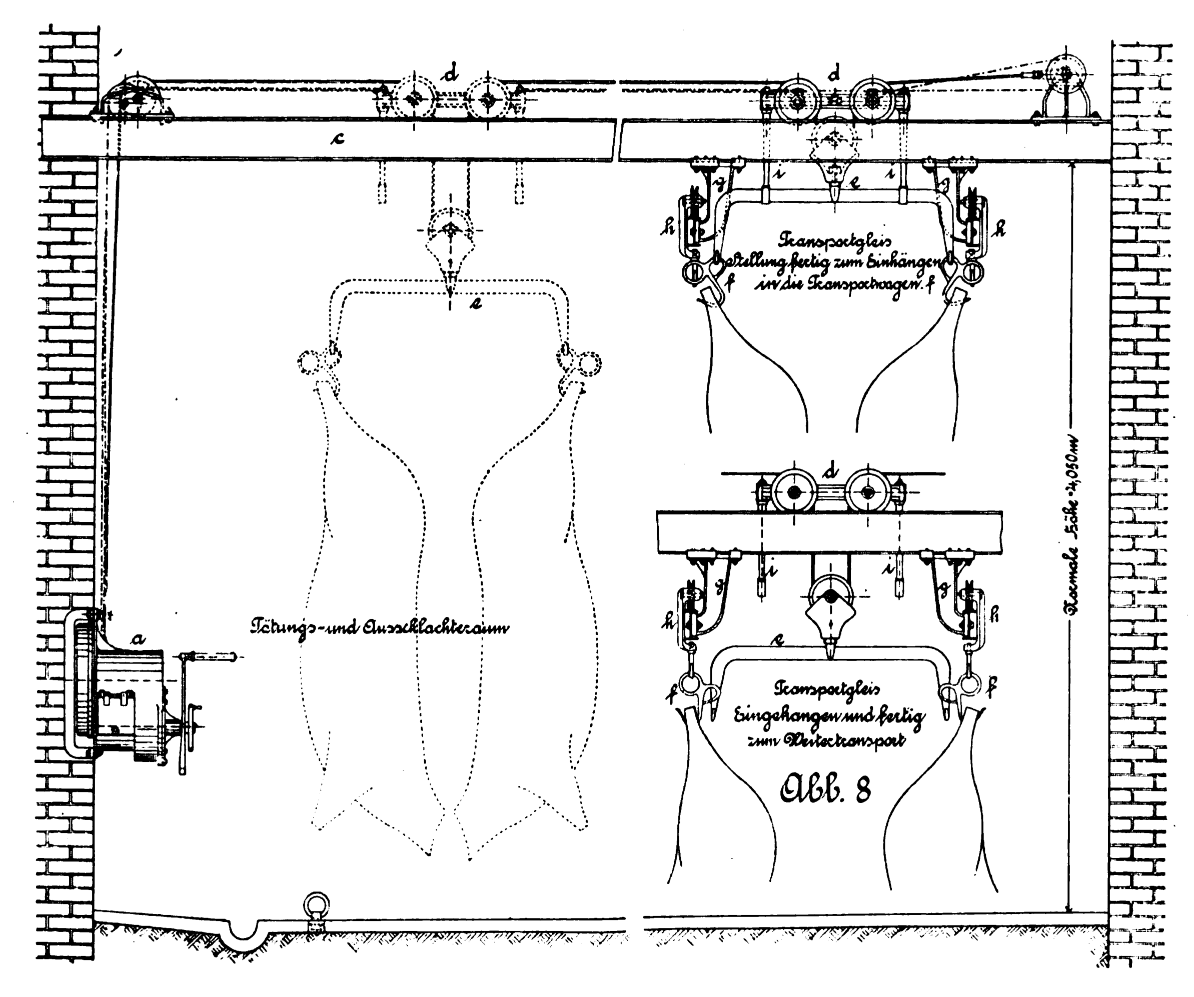
[22]) Vergl. des Verfassers Aufsatz Z. d. V. d. I. 1899, S. 258 u. f.

[23]) Zentralblatt der Bauverwaltung 1903, S. 518 u. f.



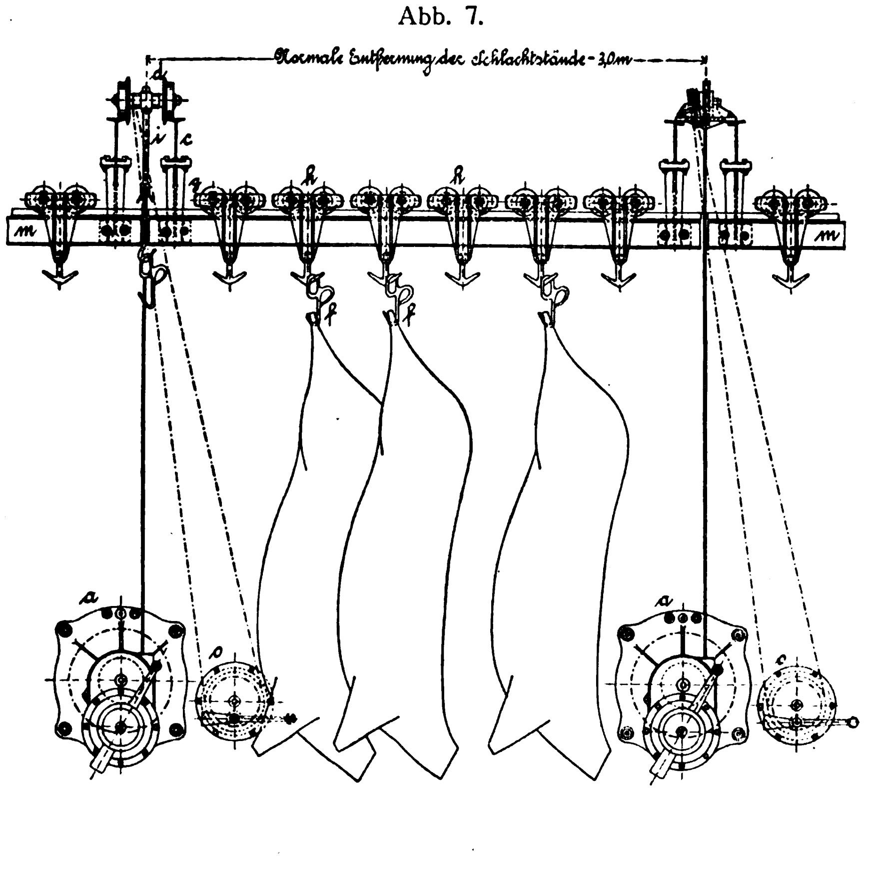
Hängebahn für Rinderschlachthallen von Unruh u. Liebig, Leipzig.

Abb. 6.



Schnitt quer durch die Schlachthalle.

Abb. 7.



Schnitt längs durch die Schlachthalle.

Damit ist ein Transportsystem geschaffen, welches grofse Vorteile aufweist. Das Ablegen und Fahren geschieht folgendermafsen: Nachdem das Rind getötet auf dem Boden liegend zum gröfsten Teile enthäutet ist, wird es mit der Winde *a* hochgehoben und fertig geschlachtet. Das Hochheben erfolgt dann soweit, bis die Spreize in den beiden Gabeln *i* festsitzt (Abb. 6 u. 7). Hierauf wird das fertig geschlachtete Rind mittelst der Quertransportvorrichtung *c* und der Laufkatze *d* zwischen die beiden Gleise *m* geschoben, wie die Stellung in Abb. 7 angibt; es stimmen dann die Aufhängehaken *f* mit den Haken der Laufkatze *h* in der Höhe überein. Da diese Laufkatzen mit Haken nach beiden Seiten versehen sind, werden die beiden nächstliegenden festherangeschoben, bis sie anstofsen und demzufolge ihre Haken sich in die runden Oesen der unteren Haken *f* mit Sicherheit geschoben haben. Hierauf wird mittelst Winde das Rind samt Schlachtsteg niedergelassen; die Laufkatzen mit beiden Rinderhälften sind nun transportbereit (Abb. 8). Die Laufwagen sind so eingerichtet, dafs sie durch sehr kleine Kurven fahren können. Für das nächste auszuschlachtende Rind in dem betreffenden Schlachtstande wird dann die Laufkatze mit Spreize zurückgeschoben. Auf diese Weise ist es möglich, dafs bei flottem Betriebe auf einem Schlachtstand stündlich zwei Rinder getötet, ausgeschlachtet und fortgefahren werden können; auf dem Schlachthof in Leipzig z. B. werden an den Hauptschlachttagen Montag und Donnerstag an

26 Winden in 6 bis 8 Stunden über 300 Rinder geschlachtet, fertiggemacht und fortgefahren.

Die mit dieser Transportvorrichtung eingerichteten Schlachthallen brauchen demnach wegen der grofsen Leistungsfähigkeit der Winden und Transportanlage räumlich nicht grofs bemessen zu werden, wodurch nicht unbedeutende Ersparnisse an Baukosten erzielt werden. Die Transporteinrichtung läfst sich bequem mit 1, 2, 3, 4 und mehr Fördergleisen ausführen.

Obgleich nun auch die Abteilungen V—VIII manches für den Maschineningenieur Interessante enthalten, würde es doch zu weit führen, hier darauf einzugehen.

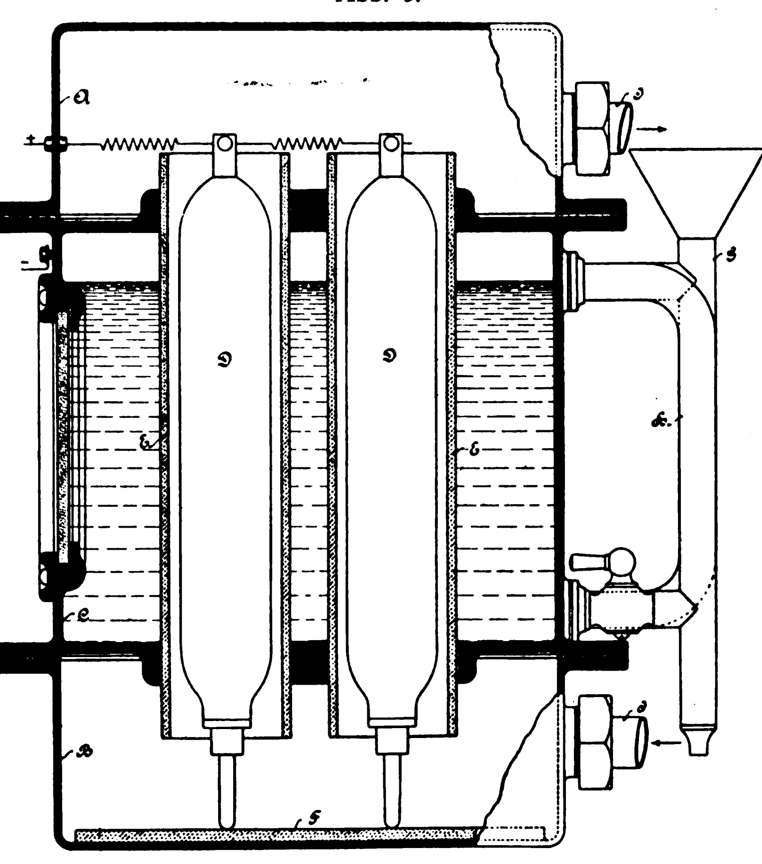
In der Ausstellung (B) von Erzeugnissen deutscher Gewerbetreibender, welche hauptsächlich in den Hallen II und III (Abb. 1) sowie in einer Reihe Sonderbauten zur Schau gestellt war, erfreute sich eines ganz aufserordentlich regen Besuches die Ozon-Wasserreinigungs-Abteilung von Siemens & Halske A.-G., Berlin.

Ist es an sich auch kaum nötig, auf die umfangreichen Mittel hinzuweisen, welche die gröfseren Städte fast durchweg heutzutage im Dienste vorbeugender Sozial-Hygiene, beispielsweise hinsichtlich der Versorgung mit gutem Trinkwasser und zweckmäfsiger Kanalisation, aufwenden, so dürfte doch z. B. auf die Trinkwasserreinigung durch Ozon nach dem Verfahren von Siemens & Halske A.-G., welches durch ein prächtiges Modell in der Maschinenhalle im Betriebe vorgeführt wurde, mit einigen Worten näher eingegangen werden.

Der Gedanke, das im Sauerstoff der atmosphärischen Luft vorhandene Ozon mittels geeigneter elektrischer Entladungen aus der Luft zu gewinnen und diese kräftig oxydierend wirkende Form des Sauerstoffes zur Sterilisation des Trinkwassers zu verwenden, greift bis zum Jahre 1889 zurück, in welchem Werner von Siemens in seinem Laboratorium die ersten diesbezüglichen Versuche machte. Schon damals war man in der Lage, die Verwendbarkeit des Ozons für die Trinkwassersterilisation festzustellen, was auch durch die sich an diese Versuche anschliefsenden Arbeiten des Kaiserlichen Gesundheitsamtes bestätigt worden ist[24]). Auf der Grundlage eines zunächst kleinen Versuchs-Ozon-Wasserwerkes entstanden in weiterer Folge nach einander die im Sommer 1902 in Betrieb gegebenen Siemensschen Ozonwasserwerke Wiesbaden-Schierstein (s. unten) und Paderborn, die bewiesen, dafs das System auch in den grofsen Dauerbetrieben der Praxis in technischer, chemischer und bakteriologischer Hinsicht in allen Teilen gut und sicher arbeitet.

Von allen bekannten Ozonerzeugungsmethoden hat sich bis jetzt die auf der Einwirkung hochgespannter elektrischer Entladungen auf die zu ozonisierende Luft beruhende am besten bewährt. Die Entladung geschieht zwischen zwei conzentrischen cylindrischen Flächen, durch welche die Luft geführt wird. Der Apparat (Abb. 9) besteht aus einem gufseisernen, oben und unten mit Deckeln versehenen Kasten mit 8 parallel angeordneten Glasröhren, welche oben und unten durch Verschraubung wasserdicht mit den Böden des Kastens verbunden sind. Während des Betriebes ist der Kasten mit Wasser gefüllt, das teils zur Kühlung, teils als Leiter für den elektrischen Strom dient. Die äufseren Flächen der Glascylinder sind in dieser Weise durch das Wasser mit einem aufserordentlich gut anschliefsenden elektrischen Leiter belegt. In den Cylindern befinden sich die Innenpole, die so eingesetzt sind, dafs zwischen ihnen und den Glascylindern überall ein gleicher Abstand entsteht. Die Innenpole sind untereinander leitend verbunden und mit einem Pole eines Transformators vereinigt; der andere Pol des Transformators liegt an Erde und ist in der Weise mit dem Kasten bezw. Wasser verbunden. Wenn der Transformator erregt wird, entsteht bei einer gewissen Spannung zwischen Glascylinder und Innenpol die sogenannte stille elektrische Entladung, bei der in den Luftzwischenräumen eine violette Lichterscheinung ohne sichtbare Funken

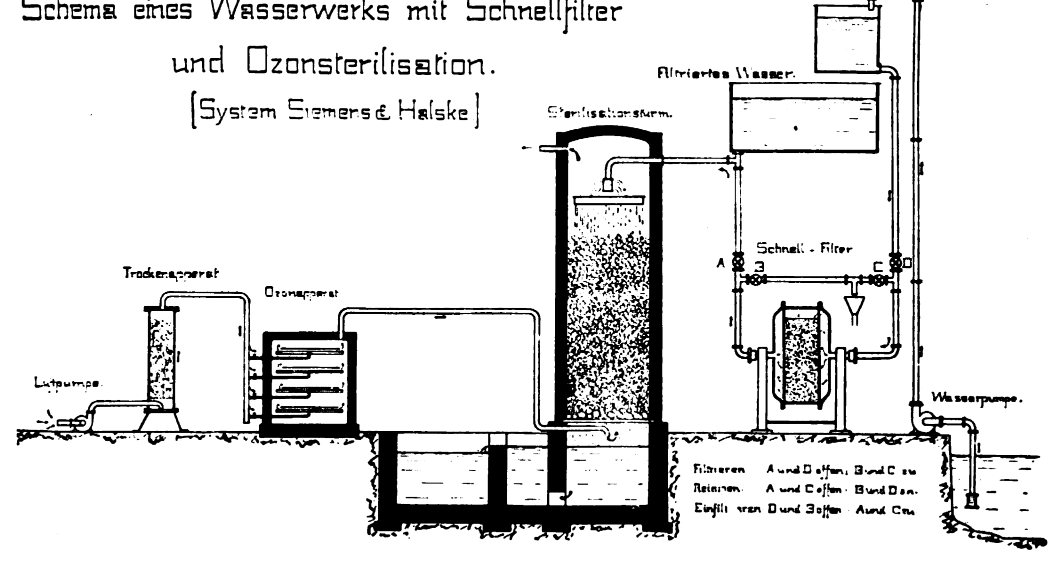
Abb. 9.



Ozon-Apparat von Siemens & Halske. A.-G.

A. Oberer Deckel.
B. Unterer Deckel.
C. Mittelstück.
D. Innenpol.
E. Glascylinder.
F. Isolier-Glasplatte,
G. Zuflufsrohr. } Wasserkühlung.
H. Abflufsrohr. }
I. Ozon-Luftleitung.

Abb. 10.



---

24) Vergl. u. a. „Die Behandlung des Trinkwassers mit Ozon“ (Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte 1902), Band XVIII, Heft 3, S. 435.

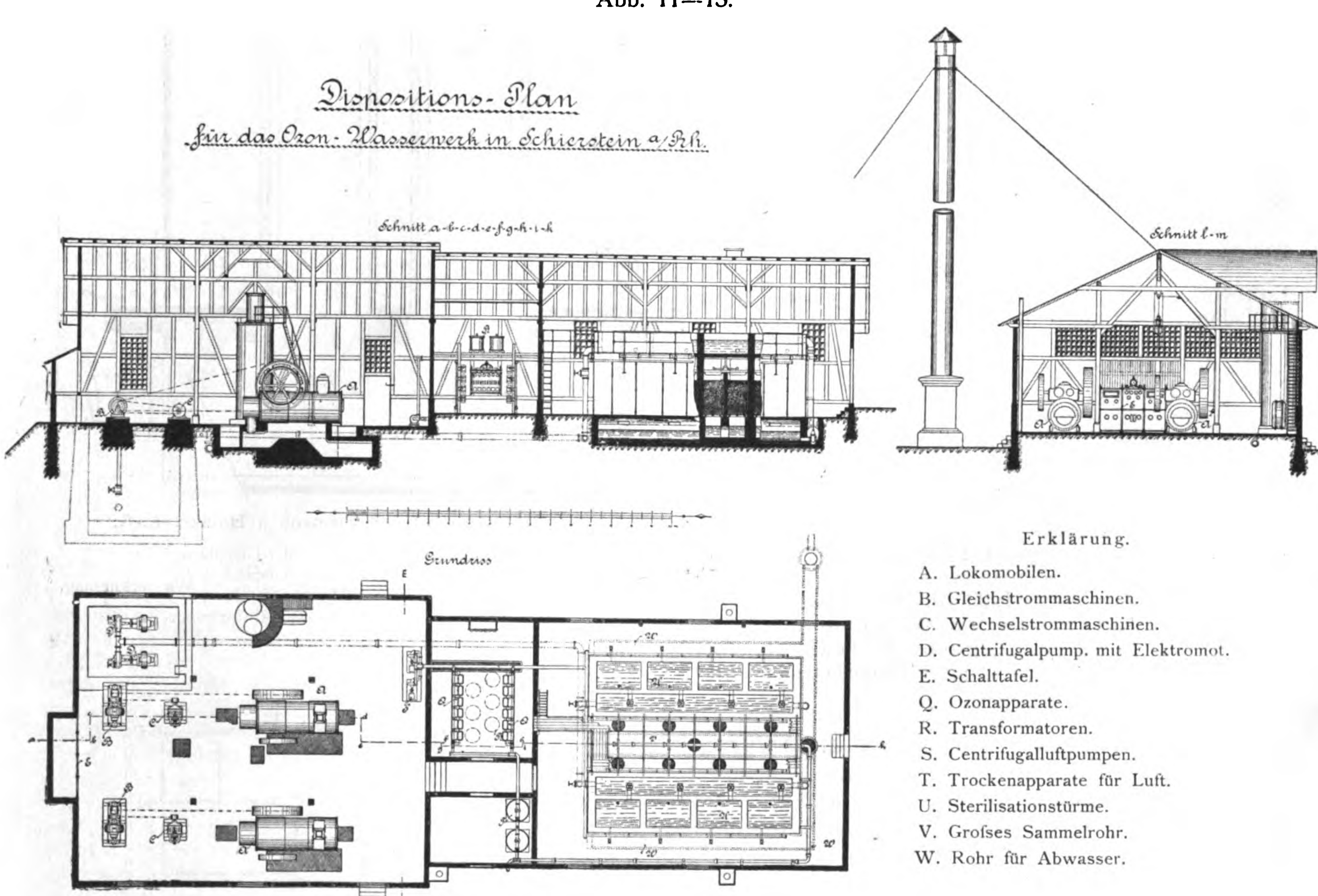
entsteht. Die zu ozonisierende Luft wird durch ein Gebläse in den unteren kastenartigen Deckel des Apparates eingeführt und passiert den bereits erwähnten leuchtenden Zwischenraum, wo die Umwandlung eines Teiles des Sauerstoffes in Ozon durch die stille Entladung hervorgerufen wird. Das so erzeugte Ozon sammelt sich in dem oberen Deckel und wird von hier aus durch Rohrleitungen zur Verbrauchsstelle, den Sterilisationstürmen, geleitet. In Verbindung mit diesen wesentlichen Bestandteilen der Apparate müssen die für die Einrichtung vorgesehenen Sicherheitsvorrichtungen erwähnt werden.

Um das Undichtwerden eines Apparates dem Betriebspersonal sofort anzuzeigen, ist in dem unteren Deckel ein Streifen Löschpapier ausgespannt, der beim Nafswerden zerreifst und dabei einen mit einer Weckerleitung in Verbindung stehenden Kontakt schliefst. Durch das Weckersignal und das Fallen einer Klappe mit Nummer an der Schalttafel erkennt der Maschinist sofort den defekten Apparat und kann einer Betriebsstörung rechtzeitig vorbeugen.

Diese Apparate werden in mehreren Gruppen zu einer Batterie vereinigt. Jede Gruppe, bestehend aus drei übereinander liegenden Apparaten, ist mit einem Transformator verbunden, der den Strom auf die für den Betrieb erforderliche Hochspannung transformiert. Die Niederspannungsleitung jedes Transformators ist an die Schalttafel geführt, auf der die eine oder andere Gruppe beliebig ein- und ausgeschaltet werden kann.

Dem eigentlichen Sterilisationsprozefs des Wassers geht, wenn das Rohwasser, Oberflächenwasser, suspendierte organische oder mineralische Stoffe enthält, zunächst eine Vorfiltration voraus (Abb. 10). Das Rohwasser wird durch eine elektrisch betriebene Zentrifugal-Pumpe in den Rohwasserbehälter gehoben und gelangt von diesem durch ein in die Rohrleitung eingeschaltetes, geschlossenes Schnellfilter zum Sammelbassin über den Sterilisationsturm. Derselbe ist als Skrubber (Reiniger) ausgebildet und wird in der Regel aus Beton mit wasserdichtem Verputz ausgeführt. Im unteren Teile des Turmes ist ein Eisenrost angeordnet, der das Innere des Turmes in zwei Teile, den Ozonisierungsraum und den Raum für steriles Wasser, teilt. Der Ozonisierungsraum ist mit Kies gefüllt, der auf dem erwähnten Roste ruht. Das Wasser verteilt sich durch den in der Turmdecke angeordneten Wasserverteiler auf die im Turminnern befindlichen vier Schächte und gelangt durch die Siebe regenartig verteilt auf die Kiesschicht; hier rieselt es, über die Oberfläche der Steine sich ausbreitend, langsam herunter und bietet so dem von unten entgegenströmenden Ozon eine für die Absorption äufserst günstige, grofse Berührungsfläche dar. Während durch die Schnellfilter alle schwebenden, organischen Bestandteile des Wassers zurückgehalten werden, vernichtet das Ozon die Bakterien und Keime, die faulenden Stoffe und die Färbungen des Wassers.

Abb. 11—13.



Das Ergebnis des ganzen Reinigungsprozesses ist ein farbloses und von allen krankheiterregenden Keimen freies Trinkwasser, das allen Ansprüchen der Hygiene genügt.

Eine derartige Anlage von maximal 120 cbm stündlicher Wasserleistung kostet nach einer älteren Kalkulation (ausschliefslich Stadtleitung) etwa 120000 M., wobei Gebäude, Vorklärung und Schnellfilteranlage, sowie die Pumpen für das Stadtleitungsnetz rund 60000 M. ausmachen. Nach einer Rentabilitätsberechnung, in welcher reichliche Kalkulationswerte eingesetzt sind, stellen sich sämtliche Unkosten einschliefslich Wasserhebekosten und Tilgung für das Stadtleitungsnetz an der Verbrauchsstelle für das cbm auf 5,031 Pf. (davon Gesamt-Ozonisierungskosten 1,726 Pf.). Während der Drucklegung dieser Arbeit erschienen neuere Kalkulationen über die Kosten der Ozonisierung eines Kubikmeters Wasser unter verschiedenartigen Betriebsbedingungen (Dr. Gg. Erlwein „Ueber Trinkwasserreinigung und Ozonwasserwerke" in „Gesundheit" No. 18 und 19), nach denen 1 cbm, ohne oder mit

Schnellfiltration, bei grofser oder kleiner Stundenleistung, bei viel- oder wenigstündigem Tagesbetrieb, zwischen 0,7—2,8 bezw. 1,25—3 Pf. kostet einschliefslich Amortisation und Verzinsung sowie Betriebskosten.

Die für eine Höchstleistung von 250 cbm/Std. Wasser gebaute Wiesbaden-Schiersteiner Ozonanlage zeigen die Abb. 11—13, welche erkennen lassen, dafs die Gesamtanlage aus zwei selbständig arbeitenden Hälften zu je 125 cbm/Std. besteht. Da diese Leistung dem Durchschnittswasserverbrauch entspricht, so ist im allgemeinen eine 100 prozentige Maschinenreserve vorhanden. (Forts. folgt.)

Ueber die südwestafrikanische Schmalspurbahn Swakopmund — Windhoek.

Von Schwabe, Geheimer Regierungsrat.

Ueber Bau und Betrieb der auf Kosten des Reiches von einem Kommando der Eisenbahnbrigade ausgeführten Schmalspurbahn Swakopmund—Windhoek, welche im Herbst 1897 begonnen und am 1. Juli 1902 in der ganzen Ausdehnung von 382 km dem Personen- und Güterverkehr freigegeben wurde, ist dem Reichstage in der letzten Session eine Denkschrift*) zugegangen, die sich zwar nur in gedrängter Kürze über den Befund der Bahn ausspricht, dessenungeachtet aber wertvolle Fingerzeige für den Bau von Bahnen in unseren afrikanischen Kolonien gibt. Um die ganz aufsergewöhnlichen Verhältnisse beurteilen zu können, unter denen der Bau der Bahn erfolgt ist, mufs vorausgeschickt werden, dafs mit der Ausführung im Herbst 1897 ohne alle Vorarbeiten**) begonnen wurde, da es bei der in gröfserem Umfange aufgetretenen Rinderpest darauf ankam, möglichst schnell ein sicheres Verkehrsmittel zur Herbeischaffung von Nahrungsmitteln vom Strande nach dem Innern zu schaffen. Um dieses Ziel möglichst schnell zu erreichen, hat man das System der Feldeisenbahn gewählt, zumal es darauf ankam, zunächst nur das öde Dünenland, das dem Frachtverkehr mit Ochsenwagen oft unüberwindliche Schwierigkeiten bereitete, zu durchschneiden.

Die Denkschrift bemerkt in dieser Beziehung: „Dafs ein derartiges Vorgehen beim Bau provisorischer Anlagen das Richtige ist, kann nicht geleugnet werden. Keinesfalls hat das Feldbahnsystem aber eine Berechtigung da angewendet zu werden, wo es sich, wie hier, um bleibende Anlagen handelt. Die einmaligen Ausgaben, die die umfassenden Terrainstudien in dem oft scharf durchschnittenen Gelände erfordert hätten, um die für den späteren Betrieb günstige Eisenbahnlinie aufzusuchen, stehen auch nicht annähernd im Verhältnis zu den dauernden Kosten, die dem Betriebe auf einer ungünstig gewählten Linie erwachsen. Es konnte deshalb nicht ausbleiben, dafs der Strecke Swakopmund—Karibib, 194,5 km, nach der Eröffnung des Betriebes an verschiedenen Stellen günstigere Steigungsverhältnisse durch Verlegung der Linie, durch Ausgleichung von ungünstigen Gegenkrümmungen usw. gegeben werden mufsten. Mit den Verbesserungen in der Führung und Höhenlage der Linie wird allmählich fortgefahren, doch müssen noch gröfsere Umbauten vorgenommen werden."

Die Linie Swakopmund—Windhoek besteht demgemäfs aus 2 Teilen:

1. Der als Feldbahn gebauten Strecke Swakopmund—Karibib mit ganz aufsergewöhnlich ungünstigen Steigungen von 1 : 60 (15,5 km) 1 : 50, 1 : 40, 1 : 37, 1 : 30 und sogar einer 4 km langen Steigung 1 : 20, dabei zahlreiche Krümmungen bis zu 35 m und einer Kehrstation mit 2 Spitzen,
2. der Strecke Karibib—Windhoek, für welche vor Beginn des Baues eingehende Terrainstudien gemacht worden sind und dabei die Steigung 1 : 50 als äufserste Grenze festgehalten worden ist, sodafs dieser Teil erheblich günstigere Betriebsverhältnisse bietet.

Die Bahn steigt bis Windhoek auf 1637 m (Zermatt am Fufse des Monte Rosa liegt auf 1620 m) und mufs daher als Gebirgsbahn angesehen werden. Die Spurweite beträgt, wie in dem von dem Unterzeichneten zuerst aufgestellten Projekt angenommen, 0,60 cm. Nach der Denkschrift kann diese schmale Spur als die richtige bezeichnet werden, da das von der Bahn durchschnittene Gelände, durch seine verworfenen und unregelmäfsigen Gestaltungen derartige Schwierigkeiten bietet, dafs eine Bahn mit normaler Spurweite ungeheure Summen verschlungen hätte, ohne dafs der Beförderung der Güter nennenswerte Vorteile entstanden wären. Auch würde die Leistungsfähigkeit einer Bahn mit der Kapschen Spurweite von 1,06 m in dem vorhandenen Gelände nicht gröfser als die gewählte von 0,60 cm sein.

Die zahlreichen Brücken, ausschliefslich Eisenkonstruktionen, teils auf gemauerten Pfeilern, teils auf provisorischen hölzernen Jochen ruhend, erfordern fast durchweg eine Verstärkung des eisernen Oberbaues, und in einzelnen Fällen, besonders am Khanflufs eine erhebliche Vergröfserung der Durchflufsöffnungen. Die aus Wellblech hergestellten Röhrendurchlässe von 1 m Durchmesser werden für die dortigen Verhältnisse als sehr praktisch und billiger als ein gemauerter Durchlafs bezeichnet.

Der Oberbau besteht aus 5 m langen Stahlschienen mit Vignolprofil von 9—9,5 kg Gewicht für 1 lfd. Meter. Die erste Strecke hat 7 eiserne Querschwellen von 1 m Länge, die zweite Strecke 8 eiserne Querschwellen von 1,2 m Länge unter jeder Schiene, das laufende Meter Gleis ist 40 kg schwer. Nach der Denkschrift kann zwar die Gleislage bei der vorgeschriebenen Geschwindigkeit von 20 km die Stunde für Personenzüge und 15 km die Stunde für Güterzüge als betriebssicher angesehen werden; mit Rücksicht auf die notwendige Beschaffung schwerer Lokomotiven von 2—2,5 t Raddruck wird jedoch empfohlen, den Oberbau zunächst derartig zu verstärken, dafs unter einer Gleisstrecke von 5 m sich 9 Schwellen befinden, bei Erneuerung der Hauptgleise oder Vermehrung der Gleise jedoch schwerere Schienen von 15 kg Gewicht für 1 lfd. Meter mit entsprechenden Schwellen und Kleineisenzeug zu beschaffen, um den an sich schwachen Oberbau allmählich zu verstärken.

An Betriebsmitteln sind vorhanden 56 einfache Lokomotiven und 4 Tendermaschinen mit 4 gekuppelten Achsen und 1,6 t Raddruck.

Jede einfache Maschine befördert auf der günstigsten Strecke Habis—Karibib 5 beladene Wagen von je 5 t Nutzlast, auf der gröfsten Steigung im Khanrevier 1 : 20 nur einen Wagen.

In der Regel werden die Züge in einer Stärke von 8 Wagen durch 2 einfache, als Doppelmaschinen mit den Feuerungen einander gegenüber zusammengekuppelte, und von einem Personal bediente Maschinen befördert; auf der Bergfahrt in der Steigung 1 : 20 zwischen den Stationen Khan und Welwitsch mufs daher der von Swakopmund mit 8 Wagen ankommende Zug 4 mal geteilt werden. Da nach der Denkschrift bei den äufserst ungünstigen Geländeverhältnissen eine Linienverlegung, die auf eine Länge von mindestens 20 km ausgedehnt werden müfste, einen Kostenaufwand von $2^1/_3$—3 Millionen Mark verursachen würde, so wird auf dieser Steigung, sowie auf allen stärkeren Steigungen als 1 : 40 die Einrichtung des Zahnstangenbetriebes nach dem System Strub vorgeschlagen. Mit Rücksicht

---

*) Erster und zweiter Bericht über die Bereisung der Eisenbahnlinie Swakopmund—Windhoek in Deutsch-Südwestafrika in den Monaten Juni und Juli 1892 durch Oberbaurat Abraham, Ingenieur Solioz und Kaufmann Rust.

**) Die von dem Unterzeichneten ausgeführten Vorarbeiten betrafen eine Linie südlich des Swakop. Vergleiche Protokoll der Januar-Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde 1898 (Annalen No. 498).

auf die aufserordentliche Erschwerung des Betriebes und die Vermehrung der Betriebskosten, welche mit der Anlage vereinzelter Zahnradstrecken verbunden ist, dürfte es einer nochmaligen Prüfung auf Grund eingehender Vorarbeiten wert sein, ob nicht die Zahnradstrecken event. unter Anwendung von Spitzkehren vermieden werden können. Nach der Denkschrift wird vorgeschlagen, die vorhandenen Doppelmaschinen, die schnell dienstunfähig werden, — von den vorhandenen 56 Maschinen war die Hälfte in Reparatur — durch leistungsfähigere Tendermaschinen von 2,25 t Raddruck, und zum Ersatz des in jedem Zuge mitzuführenden Wasserwagens, mit einem Wassergehalt von 3—3½ t zu beschaffen.

Die Betriebskosten sind insofern von ungewöhnlicher Höhe, weil die Betriebsmittel infolge der starken Steigungen und Krümmungen, besonders, da auch in den engen Kurven bis zu 60 m eine Spurerweiterung nicht zur Anwendung gekommen ist, einer starken Abnutzung unterworfen sind, weil ferner die Lokomotivfeuerung bei dem bisherigen Preise von 60 M. für 1 t Steinkohlenbrikets (dieselben werden der leichteren Verladung und Löschung wegen in Mattensäcken befördert) überaus kostspielig ist, und weil endlich die Beschaffung des Speisewassers für die Lokomotiven ganz ungeahnte Schwierigkeiten bietet. In letzterer Beziehung bemerkt die Denkschrift folgendes:

„Das gefundene Wasser ist auf der ersten Strecke meist salz- und salpeterhaltig, verursacht deshalb häufige Auswaschungen und Reinigung der Kessel und trägt nicht wenig zu dem grofsen Reparaturstande der Maschinen bei.

Trotz angestrengter Bemühungen ist es bis jetzt nicht gelungen, selbst Hauptentnahmestellen, wie Jakalswater hinreichend mit Wasser zu versorgen. Hier wie an anderen Orten sind Zweigbahnen bis zu 9 km Länge angelegt, um von dort das Speisewasser der Maschinen in Tenderwagen heranzufahren."

„Dieser ungünstige Umstand beweist, wie nötig es ist, vor Beginn des Baues tüchtige Vorstudien zu machen. Erst dann, wenn die Wasserfrage in erschöpfender Weise gelöst ist, kann die Richtung der Eisenbahnlinie festgelegt werden."

Zur Milderung dieser Uebelstände wird die Herstellung von 2 Destillier-Anlagen als notwendig bezeichnet.

Die Hauptwerkstatt für die 382 km lange Strecke ist in Karibib, 194,5 km, also in der Mitte der ganzen Linie angelegt; aufserdem sind Nebenwerkstätten in Swakopmund und Jakalswater vorhanden, eine dritte ist für Windhoek in Aussicht genommen.

Die Baukosten haben bis zum 31. März 1902 rund 14 Millionen Mark oder 36 649 M. für 1 km betragen; wenn dieselben nun auch durch die notwendigen Um- und Ergänzungsbauten noch eine wesentliche Zunahme erfahren werden, so dürfte die Höhe der Baukosten immerhin noch erheblich gegen die meisten afrikanischen Bahnen zurückbleiben.

Die Bauzeit vom Herbst 1897 bis zum 1. Juli 1902, also von im Ganzen 4 Jahren 9 Monaten und einem jährlichen Baufortschritt von rd. 80 km, ist mit Rücksicht darauf, dafs weder Vorarbeiten noch überhaupt Karten vorhanden waren, dafs die Bahn bei den grofsen Geländeschwierigkeiten und der Gesamtsteigung von 1637 m als Gebirgsbahn anzusehen ist, aufserdem auch die Beschaffung der Arbeitskräfte grofse Anstrengungen erforderte, als gering zu bezeichnen.

Der Verkehr ist zur Zeit noch wenig entwickelt. Ursprünglich waren in jeder Richtung wöchentlich 2 Personenzüge und täglich 1 Güterzug zwischen Swakopmund und Windhoek vorgesehen. Bei dem geringen Verkehr wird jedoch aufser den erforderlichen Güterzügen gegenwärtig wöchentlich nur ein Personenzug in jeder Richtung befördert, welcher Dienstag Swakopmund verläfst und Mittwoch in Windhoek eintrifft, und in umgekehrter Richtung Freitag von Windhoek abgeht und Sonnabend in Swakopmund ankommt.

Die Tarife für den Personen- und Güterverkehr sind neuerdings einer Veränderung unterworfen worden und zur Zeit folgende:

Personenverkehr für 1 km

I. Klasse		20 Pf.
II. „		15 „
IV. „	für Eingeborene	4 „

Güterverkehr für 1 tkm

Stückgut	50 bezw.	25 Pf.
Wagenladungen I. Klasse		40 „
„ II. „		20 „
„ III. „		10 „
Grofsvieh für 1 Wagenladung u. km		20 „

Nach dem Voranschlage der Betriebs-Einnahmen und Ausgaben für das Rechnungsjahr 1903 betragen

die Ausgaben	1 218 000 M.
„ Einnahmen	939 680 „
sodafs sich ein Fehlbetrag ergibt von	278 920 M.

Da die von der Bahn durchschnittene Gegend in der ersten Hälfte fast ohne Vegetation ist und im Ganzen nur wenige, in grofsen Entfernungen von einander liegende Niederlassungen berührt, Ausfuhrgüter zur Zeit fast noch gar nicht vorhanden sind [die Ausfuhr betrug im Jahre 1901 mit Ausnahme von lebenden Tieren und von Guano (8503 t), der an der Küste unmittelbar in die Schiffe geladen wird, nur 119 t, d. i. im Ganzen also 24 Wagenladungen zu 5 t], so ist natürlich nur auf eine sehr langsame Entwickelung des Eisenbahnverkehrs zu rechnen. Die Sachlage dürfte sich jedoch wesentlich günstiger gestalten, wenn sich die Hoffnungen auf die baldige Erschliefsung der an der Bahn aufgefundenen Kupfererz- und Marmorlager erfüllen, insbesondere wenn die Bahn nach den Otaviminen sich in Karibib anschliefsen und die Strecke Swakopmund—Karibib für beide Bahnen gemeinsam benutzt werden sollte.

Leider scheinen die Verhandlungen wegen gemeinsamer Benutzung dieser Strecke bisher zu keiner Verständigung geführt zu haben, so dafs dem Vernehmen nach von der Otaviminengesellschaft bereits Anordnung getroffen ist, die Vorarbeiten für eine ebenfalls von Swakopmund ausgehende, aber selbständige, die schwierige Ueberschreitung des Khanflusses in seinem Unterlaufe vermeidende, gegen 600 km lange Linie nach den Otaviminen, oder richtiger bis zur Tsumebmine auszuführen.

Verschiedenes.

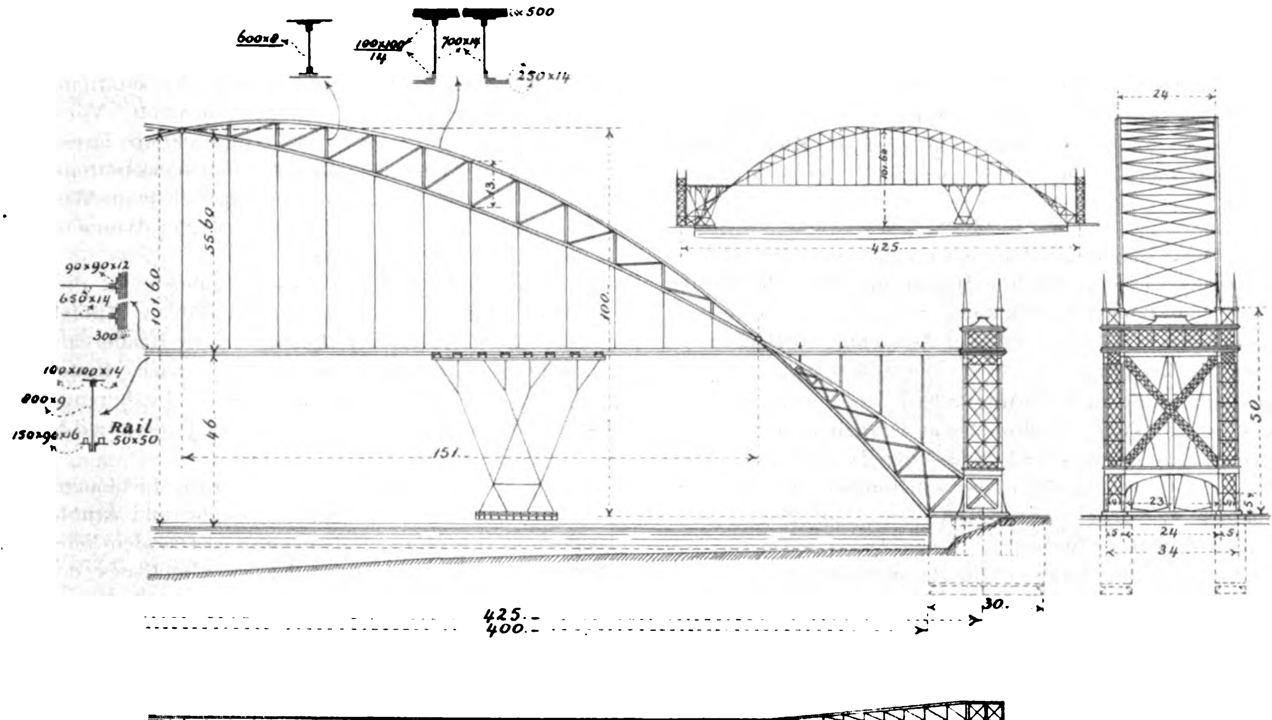
Feuerfeste Personenwagen für Untergrundbahnen. Das folgenschwere Unglück vom 10. August 1903 auf der Pariser Métropolitainbahn hat, wie die „Zeitschrift für Kleinbahnen" mitteilt, der Interborough Rapid Transit Company die Anregung gegeben, für die New Yorker Untergrundbahn neue feuerfeste Eisenbahnwagen in Bestellung zu geben. Aeufserlich unterscheiden sich diese Wagen nicht wesentlich von denen, die z. B. jetzt auf der Berliner Hoch- und Untergrundbahn gebräuchlich sind. Die Seiten des Wagenkastens bestehen aus hartem Holz mit Kupferplattenbeschlägen. Der Beschlag ist mit dauerhafter Lackfarbe gestrichen, damit die Verfärbung des Metalls vermieden wird. Besondere Sorgfalt ist auf den Bau des Fufsbodens verwandt, weil dieser erfahrungsgemäfs am leichtesten Feuer fängt. Der untere Teil, der der Maschine am nächsten ist, besteht aus einer Asbestschicht von ¼ Zoll Stärke, dann folgen eine Schicht Holz, eine feuerfeste Filzschicht, ein Ahornboden mit Asbestbekleidung und endlich der obere Holzboden in Stärke von einem Zoll. Man nimmt an, dafs es bei dieser Bauart ausgeschlossen sein wird, dafs die Wagen in Brand geraten.



Elektrische Brückenfähre in Bordeaux. Abweichend von der elektrischen Brückenfähre in Rouen (siehe Annalen Bd. 52, No. 623), bei der das Auftreten wagerechter Kräfte auf die Gründungen der Stützpfeiler möglichst vermieden ist, zeigt die für die Stadt Bordeaux geplante elektrische Brückenfähre, von der „Genie Civil" Tome XLIII No 8 eine Beschreibung bringt, eine andere Bauart.

Die Hauptabmessungen sind:

Lichte Weite der Landpfeiler	400 m
Pfeil der Bögen	100 „
Abstand der Bögen	24 „
Freie Durchfahrthöhe	46 „
Länge der Plattform	22 „
Breite der Plattform (an beiden Seiten ein 2 m breiter Fufsweg)	12 „
Tragfähigkeit der Plattform	100 t



Elektrische Brückenfähre in Bordeaux.

Zu der, aus den beigegebenen Abbildungen ersichtlichen Bauart der elektrischen Brückenfähre ist zu bemerken, dafs 2 Plattformen parallel zueinander aufgehängt werden sollen. Die beiden Hauptträger werden durch einen Bogen mit 3 Gelenken gebildet. In den Pfeilern ist noch ein Aufzug angebracht, um zu den wagerechten Trägern, an denen die Plattformen hängen, gelangen zu können. Es ist angenommen, dafs jede Plattform eine Belastung von 100 t in 2 Minuten mit einer Bewegkraft von 150 PS überführen kann, dafs für Laden und Löschen und Ueberfahren 6 Minuten hinreichend sind und also 1000 t stündlich oder 10 000 t täglich befördert werden können. H.

Ausstellung von Apparaten für Spiritusverwertung in Rom 1904. Der Circolo Enofilo Italiano in Rom plant für die Zeit vom 6. bis 16. Februar 1904 in der Landeshauptstadt einen internationalen Wettbewerb von Apparaten für Spiritusverwertung. Das Protektorat hat der Minister für Landwirtschaft, Industrie und Handel übernommen.

Zugelassen sind folgende Arten von Apparaten: 1. Motore, 2. Automobile, 3. Beleuchtungsartikel, 4. Heizungsgegenstände. (Nachr. f. H. u. I.)

Ausstellung in Mailand 1905. Im Anschlufs an die Mitteilungen in No. 627 d. Ztschr. wird hier ferner berichtet, dafs in der Ausstellung eine besondere Abteilung: Internationale Arbeitshalle für gewerbliche Künste eingerichtet werden soll. Dieselbe wird, wie aus dem Programm ersichtlich, sechs grofse Abteilungen umfassen, u. z.

a) Maschinen, in Betrieb, die zur Herstellung von neuen Artikeln oder Gegenständen bestimmt sind,

b) neue Maschinen, in Betrieb, die zur Erzeugung bereits bekannter Artikel dienen, jedoch wesentliche Besserungen oder ganz neue Verfahren an den Tag bringen,

c) solche Artikel, die entweder gänzlich oder nur teilweise das Erzeugnis der Handarbeit sind, welche durch neue technische Verfahren Gegenstände erzeugt, die künstlerische Vorzüge besitzen, oder durch besondere, ästhetische, vollständig moderne Abzeichen charakterisiert werden.

Die Internationale Arbeitshalle wird sowohl einzelnen Ausstellern als kollektiven Ausstellungen offen sein, sowie jenen vereinigten Ausstellern, welche durch eine Reihe von Maschinen und Verfahren alle Umwandlungen zu zeigen wünschen, denen der Rohstoff unterzogen werden mufs, um ein zum Gebrauch oder zur Verzierung fertiges Erzeugnis zu schaffen.

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1898 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw., soweit sie noch nicht erfolgt, nunmehr zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1904 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses

anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit, oder an dessen Bevollmächtigten gegen Quittung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 4. Dezember 1903.

Königliches Technisches Ober-Prüfungsamt.

T. O. P. 1761. **Schroeder.**

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Marine-Schiffbaumeistern die Marine-Bauführer **Lampe** und **Schulz.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Mitglied der Kaiserl. Normaleichungskommission, Prof. Dr. **Weinstein.**

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Versetzt: zum 1. Januar 1904 zur Intendantur des IX. Armeekorps der Garnison-Bauinspektor **Klein,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XVIII. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum Mitglied des Königl. Techn. Oberprüfungsamts der vortragende Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Geh. Baurat **Scholkmann;**

zu ordentlichen Mitgliedern der Akademie des Bauwesens der Baurat R. **Cramer** und der Geh. Oberpostrat **Hake** in Berlin;

zu aufserordentlichen Mitgliedern der Akademie des Bauwesens der Geh. Admiralitätsrat **Franzius** in Kiel, der Oberbaudirektor **Rehder** in Lübeck, der Direktor der Bauabteilung der Generaldirektion der württembergischen Staatseisenbahnen **v. Fuchs** in Stuttgart, sowie der Regier.-Baumeister Prof. **Solf** in Berlin;

zu Regier.- und Bauräten der Landbauinspektor Baurat Richard **Schultze** in Berlin und der Kreisbauinspektor Baurat **v. Busse** in Bromberg, z. Zt. in Marienwerder;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Ernst **Ackermann** aus Tietzow, Kreis Belgard, Otto **Stallwitz** aus Dortmund, Wilhelm **Nolte** aus Herzberg a. H., Kreis Osterode a. H., Klemens **Paehler** aus Wiesbaden, Karl **Cramer** aus Hameln, Otto **von der Mühlen** aus Düsseldorf und Adolf **Schulte** aus Neufs (Maschinenbaufach), Heinrich **Gödecke** aus Uelzen, Otto **Hammann** aus Biebesheim a. Rh. in Hessen, sowie Otto **Grafsdorf** und Friedrich **Eifflaender** aus Hannover (Eisenbahnbaufach), Felix **Krüger** aus Dessau und Wilhelm **Biel** aus Gandersheim in Braunschweig (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Regier.- und Bauräten **Volkmann** in Potsdam und **Peltz** in Stade, sowie den Kreisbauinspektoren, Bauräten **Scheele** in Fulda und **Varnhagen** in Halberstadt;

der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range der Räte IV. Klasse den Kreisbauinspektoren **Junghann** in Görlitz, **Kirchner** in Wohlau, **Förster** in Frankfurt a. d. O., **Bath** in Kolberg, dem Wasserbauinspektor **Iken** in Nakel und dem Landbauinspektor **Bürde** in Berlin;

die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Altona dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Galmert,** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Duisburg dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Lüpke** und die Stelle des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Oppum dem Eisenbahn-Bauinspektor **Beeck.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Liebetrau** der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin und **Röhrs** der Königl. Eisenbahndirektion in Elberfeld, der Regier.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Georg **Braun** der Königl. Verwaltung der märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, die Regier.-Baumeister des Hochbaufachs **v. Poellnitz** der Königl. Regierung in Hannover und **Zeroch** der Königl. Regierung in Koblenz.

Bayern.

Befördert: zum Direktionsrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Direktionsassessor bei dieser Stelle Dr. Ernst **Heubach** unter Belassung in seiner dermaligen Verwendung in der Verkehrsabteilung des K. Staatsministeriums des Königl. Hauses und des Aeufsern.

Bestätigt: auf Grund der von der K. Akademie der Wissenschaften vollzogenen Neuwahlen in der mathematisch-physikalischen Klasse als ordentliche Mitglieder die bisherigen aufserordentlichen Mitglieder Dr. Hermann **Ebert,** Professor der Physik in München und Dr. Sebastian **Finsterwalder,** Professor der Mathematik in München, als aufserordentliche Mitglieder der Professor der Mechanik Dr. August **Föppl** in München und der Professor der anorganischen Chemie Dr. Wilhelm **Muthmann** in München.

Sachsen.

Ernannt: zum Vorstand der Werkstätteninspektion Leipzig I der Maschineninspektor **Schmidt,** Vorstand der Wagenabteilung der Werkstätteninspektion Dresden, zum Vorstand der Wagenabteilung bei der Werkstätteninspektion Dresden der Maschineninspektor **Hultsch** beim Werkstättenbureau und zum Bauinspektor der Regier.-Baumeister **Götze** bei der Bauinspektion Döbeln II;

zu aufseretatmäfsigen Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer **Ehrlich** beim Baubureau Bühlau, **Knöfel** bei der Bauinspektion Dresden A., **Lehmann** beim Baubureau Radibor, **Günschel** bei der Bauinspektion Ebersbach, **Rudolph** beim Baubureau Frohburg, **Geifsler** beim Baubureau Leipzig, **Färber** und **Wentzel** beim Elektrotechn. Bureau und **Nechutnys** beim Werkstättenbureau;

zu Regier.-Baumeistern bei der staatl. Hochbauverwaltung die bisherigen Regier.-Bauführer **Grube** und **Arnold** bei der Bauleitung des Ministerialgebäudes in Dresden-Neustadt und **Mittelbach** bei der Bauleitung des Neubaues der Kunstgewerbeschule in Dresden.

Versetzt: zur Bauinspektion Dresden-Fr. der Baurat **Heckel** bei der Bauinspektion Chemnitz II, zur Bauinspektion Chemnitz II der Baurat **Cunradi** bei der Betriebsdirektion Zwickau, zur Betriebsdirektion Leipzig I der Bauinspektor **Sonnenberg** beim Baubureau Groitzsch, zum Brückenbaubureau der Bauinspektor **Fritzsche** beim Baubureau Burgstädt, zum Baubureau Buchholz der Bauinspektor **Schindler** beim Baubureau Mügeln b. O., zur Telegrapheninspektion Leipzig der Telegrapheninspektor **Besser** beim Elektrotechn. Bureau, zum Werkstättenbureau der Regier.-Baumeister **Herrmann** bei der Werkstätteninspektion Leipzig I, zum Baubureau Zwickau II der Regier.-Baumeister **Rietschier** bei der Bauinspektion Döbeln I, zum Elektrotechn. Bureau der Regier.-Baumeister **Wägler** bei der Telegrapheninspektion Leipzig und zur Bauinspektion Zwickau I der Regier.-Baumeister **Schellenberg** bei der Betriebsdirektion Zwickau;

in Wartegeld der Landbauinspektor **Reuschel** bei dem Landbauamte Dresden II.

In den Ruhestand getreten: der Regier.-Baumeister in Wartegeld **Fickert.**

Württemberg.

Ernannt: zum etatmäfsigen Regier.-Baumeister im Finanzdepartement der Regier.-Baumeister **Wieland** in Gmünd.

Versetzt: zu der Eisenbahnbauinspektion Rottweil der Abteilungsingenieur **Hochmüller** bei der Eisenbahnbauinspektion Ravensburg.

Gestorben: der Baurat a. d. Ernst **Behagel** in Freiburg i. B., der Eisenbahndirektor Karl **Schmidt,** Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 5 in Magdeburg, der Regier.- und Baurat August **Brüggemann** in Breslau und der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Anthes,** Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung in Kreuznach.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens. Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.



Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 8. Dezember 1903.

Vorsitzender: Herr Ministerial-Direktor Wirklicher Geheimer Rat Schroeder.
Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurat Diesel.

(Mit 12 Abbildungen.)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Die Sitzung ist eröffnet.

Da es verschiedene Schwierigkeiten gemacht hat, die Lampen, die Sie hier sehen, aufzustellen und zu entzünden, einigen Herren aber diese glänzende Beleuchtung unangenehm ist, so bitte ich um die Erlaubnis, zunächst Herrn Ingenieur Zeidler, der als Gast hier ist, aufzufordern, uns diese neuen Flammenbogenlampen der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft vorzuführen. (Es erfolgt kein Widerspruch.) Die Herren sind damit einverstanden —, dann bitte ich Herrn **Zeidler** uns den versprochenen Vortrag über die Lampen zu halten.

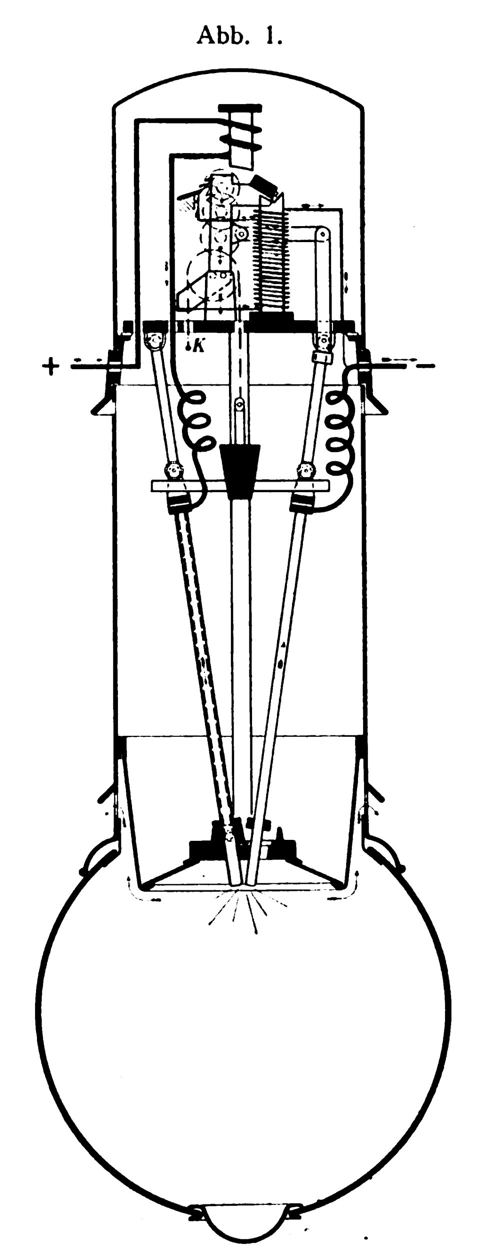
Mitteilung über Intensivflammenbogenlampen, Intensivnernstlampen und Rignonlampen der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Der Vortragende verweist unter Vorführung diverser, speziell für Bahnhofbeleuchtung geeigneter Lampen in der Einleitung auf seinen in der E. T. Z. 1903, Heft 9 veröffentlichten Vortrag und bemerkt kurz, dafs die Leuchtkraft des Lichtbogens durch Leuchtzusätze in den Kohlen wesentlich erhöht und die Lichtbogenlänge bei gegebener Lampenspannung mit getränkten sogenannten Effektkohlen, erheblich vergröfsert werden kann. Dieser lange, flammenartige Lichtbogen ist jedoch unsteter und das Licht infolgedessen unruhiger, als bei Verwendung gewöhnlicher Kohlenstifte. Es ist daher eine Kohlenstiftanordnung geboten, wie sie in Abb. 1 dargestellt ist. Beide Kohlen stehen unter einem spitzen Winkel geneigt zu einander und der Lichtbogen bildet sich an den Brennenden bogenförmig nach unten.

Durch diese Anordnung wird, wie ohne weiteres verständlich, schon an und für sich an Licht für Bodenbeleuchtung gewonnen, weil bei beiden Kohlen die Brennenden ihr Licht nach unten ausstrahlen. Von erheblicher Bedeutung ist dies insbesondere bei Wechselstrombogenlampen. Bei Verwendung gewöhnlicher Wechselstromlampen ist zur Erzielung gleicher Flächenhelligkeit als bei Gleichstrom praktisch etwa die doppelte Stromstärke zu wählen, als bei Gleichstrom, da man aber bei 110 Volt Leitungsspannung bei Bahnhofsbeleuchtung im allgemeinen nur zwei Gleichstromlampen, jedoch drei Wechselstromlampen hintereinander schalten kann, so verhält sich der Kraftverbrauch Gleichstrom zu Wechselstrom wie 3 zu 4. Messungen des Herrn Prof. Dr. Wedding, sowie Messungen der A. E. G. haben ergeben, dafs bei einer Kohlenstiftanordnung, wie dies bei der A. E. G.-Intensivflammenbogenlampe der Fall, die Lichtintensität des Wechselstromes dem Gleichstrome gleichwertig ist. (Siehe Kurven über Flächenhelligkeit Abb. 2.) Auch sind die Lampenspannungen etwa 43—45 Volt der Wechselstrombogenlampen und Gleichstrombogenlampen gleich, infolgedessen auch die Anzahl der bei einer bestimmten Spannung hintereinanderzuschaltenden Lampen. Photometrische Messungen der hemisphärischen Intensitäten ergeben, dafs mit Intensivlampen für gelbes Licht bei gleichem Energieverbrauch und je nach der Kohlenqualität bei Gleichstrom etwa der $2^1/_2$ fache und bei Wechselstrom etwa der 4 fache Wert gegenüber gewöhnlichen Lampen erreicht werden kann. Geschaltet werden diese Lampen einzeln bei etwa 60 Volt, zu zweien in Serie bei etwa 110 bis 120 Volt, zu dreien in Serie bei 165—170 und zu vieren bei 220 Volt.

Bei den Wechselstrombogenlampen empfiehlt es sich als Vorschaltwiderstand einen induktiven Widerstand, Drosselspule genannt, zu verwenden. Dieser induktive Widerstand hat einesteils den Vorzug einer Energieersparnis und andernteils ist das Licht auch erheblich ruhiger und von Spannungsschwankungen unabhängiger. Die Benutzung von Drosselspulen vorausgesetzt, gelangt man sogar zu dem Resultat, dafs das Wechselstrombogenlicht dem Gleichstrombogenlicht überlegen ist, aufserdem ist bei Verwendung von Transformatoren eine gröfsere Lichtteilung ohne gröfseren Energieverlust möglich. Abb. 3 gibt ein Bild der Flächenhelligkeit mit Intensivbogenlampen bei 11 m Lichtpunkthöhe und 80 m Mastenabstand, welche Entfernungen bei Bahnhofs- resp. Gleisbeleuchtung in Frage

Abb. 1.



Intensiv-Flammenbogenlampe für Gleichstrom.

kommen dürften. Abb. 4 zeigt die ungefähre Flächenhelligkeit, welche mit gewöhnlichen Wechselstrombogenlampen bei gleichem Energieverbrauch erreicht wird. Durch Vergleich der beiden Kurven ersieht man, dafs bei Verwendung von Intensivlampen die 3—5 fache Helligkeit erzielt wird, als mit gewöhnlichen Bogenlampen gleichen Wattverbrauchs.

Eine andere zur Zeit sehr begehrte Lichtquelle ist die Nernstlampe (Abb. 5), welche ebenfalls Fabrikat der A. E. G. ist. Bezüglich der Konstruktion dieser

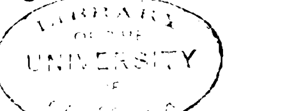
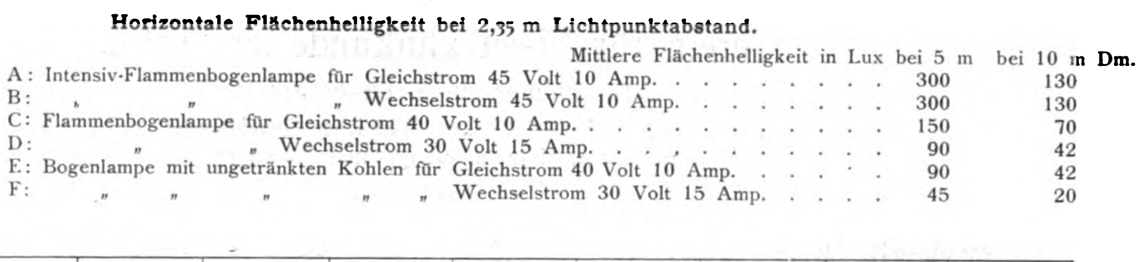
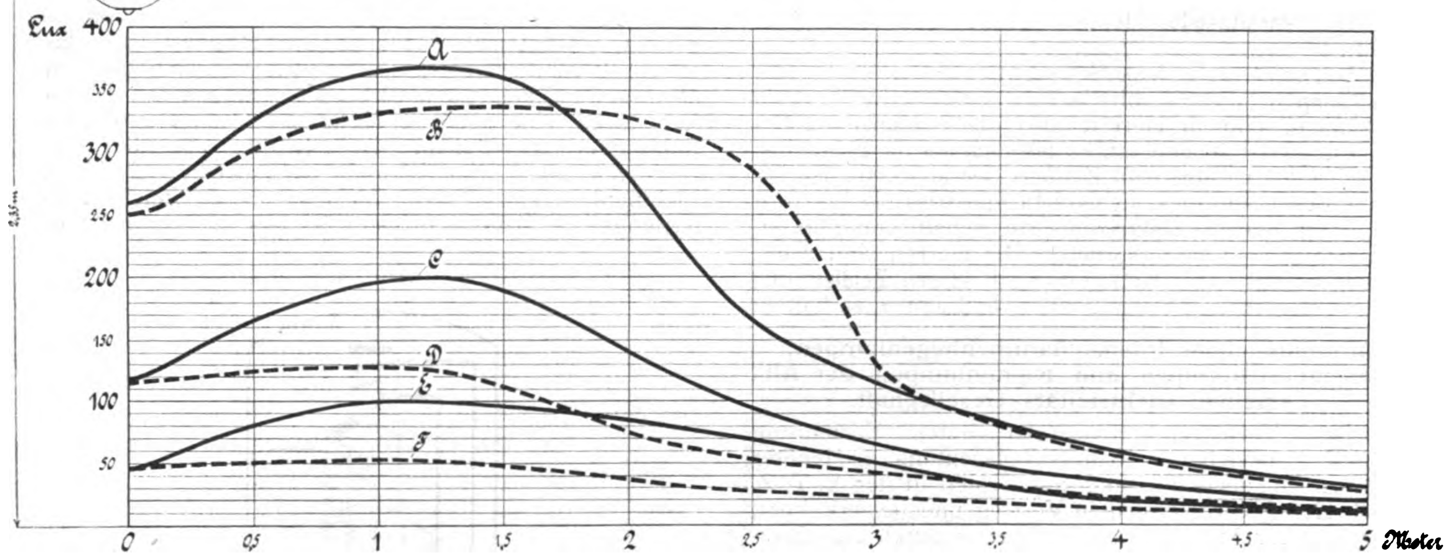


Abb. 2.

Horizontale Flächenhelligkeit bei 2,35 m Lichtpunktabstand.



Kurve		Mittlere Flächenhelligkeit in Lux bei 5 m	bei 10 m Dm.
Kurve A:	Intensiv-Flammenbogenlampe für Gleichstrom 45 Volt 10 Amp.	300	130
„ B:	„ „ Wechselstrom 45 Volt 10 Amp.	300	130
„ C:	Flammenbogenlampe für Gleichstrom 40 Volt 10 Amp.	150	70
„ D:	„ „ Wechselstrom 30 Volt 15 Amp.	90	42
„ E:	Bogenlampe mit ungetränkten Kohlen für Gleichstrom 40 Volt 10 Amp.	90	42
„ F:	„ „ „ „ „ Wechselstrom 30 Volt 15 Amp.	45	20



Horizontale Flächenhelligkeit bei Wechselstrom-Bogenlampen. 11 m Lichtpunkthöhe u. 80 m Mastenabstand.

Abb. 3.

Intensiv-Flammenbogenlampen 45 Volt, 10 Amp.-Kohlenstifte Marke „Gelb".

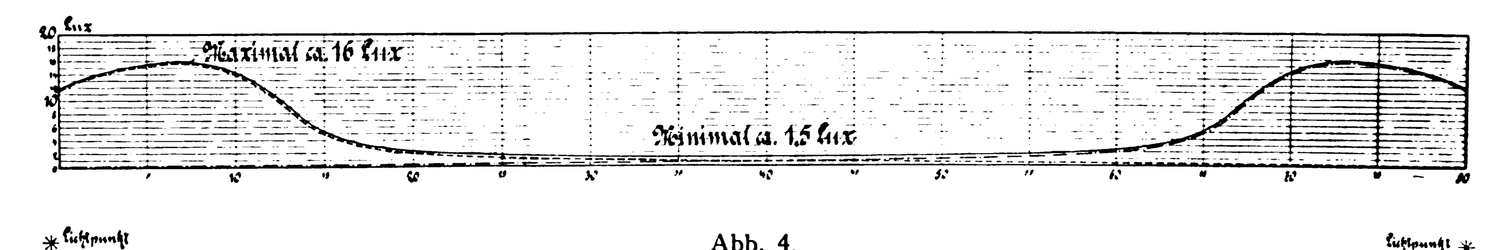
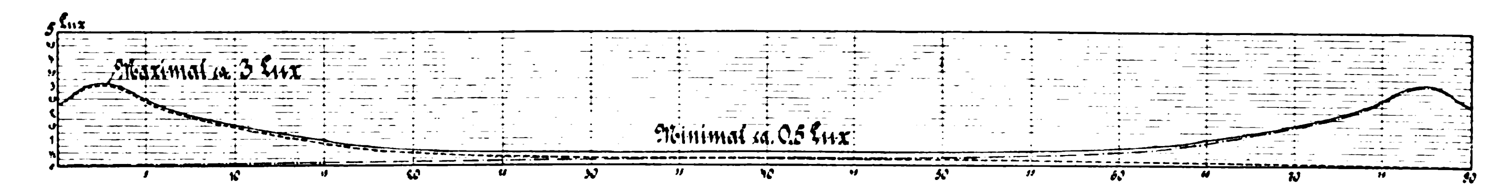


Abb. 4.

Gewöhnliche Bogenlampen 31 Volt, 15 Amp.-Kohlenstifte Marke „A".



Lampe verweist der Vortragende auf die Vorträge des Herrn Dir. Bussmann und des Herrn Prof. Dr. Wedding. Das neueste Fabrikat sind die Intensiv-Nernstlampen für 220 und 440 Watt und einer Lichtintensität von 250 bezw. 500 HK, gemessen in der Richtung der Lampenachse. Bis jetzt sind über 1½ Million Nernstlampen geliefert.

Eine Lichtquelle von etwa gleicher Intensität bei gleichem Wattverbrauch, wie die Nernstlampen, bilden die Rignonlampen für Gleichstrom (Abb. 6), welche bei einer Stromstärke von 2 Amp. und einem praktischen Wattverbrauch von etwa 220 Watt eine mittlere hemisphärische Intensität von etwa 200 HK besitzen. Die Rignonlampe ist eine kleine Dauerbrandlampe mit gegen Luftzutritt abgeschlossenem Lichtbogen. Die Brennzeit beträgt etwa 15 Stunden, nach dieser Zeit ist die Erneuerung der oberen Kohle erforderlich, während der übrigbleibende Rest der oberen Kohle als untere Kohle Verwendung findet. Die Lampe kann einzeln bei 110 Volt und zu zweien bei 220 Volt Leitungsspannung installiert werden. Sämtliche Lampen wurden im Betriebe vorgeführt.

Der **Vorsitzende**: Hat jemand an den Herrn Vortragenden noch eine Frage zu richten? — Das ist nicht der Fall. Dann darf ich Ihnen (zum Herrn Vortragenden) den Dank des Vereins aussprechen für die freundliche Vorführung der sehr interessanten Lampen, die uns hier gezeigt worden sind, alle sind so glänzend, dafs wir vollständig geblendet sind.

Meine Herren, wir kehren jetzt zur Reihenfolge der Tagesordnung zurück.

Ich habe zunächst mitzuteilen, dafs der Bericht über die vorige Sitzung hier ausliegt. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen bis zum Schlufs der heutigen Sitzung anzumelden.

Dann sind mitzuteilen zunächst die gewöhnlichen Eingänge. (Redner verliest sie.) Ich lege die betreffenden Sachen hier aus.

Von besonderen Eingängen ist zu erwähnen, dafs der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten, der bekanntlich das Buch: „Die französischen Eisenbahnen während des deutsch-französischen Krieges 1870/71" verfafst hat, dem Verein ein Exemplar zugeschickt hat.

Ferner sind noch eingegangen: von Herrn Regierungsbaumeister Pforr „Die Wechselstrom-Bahnen“, von Herrn Prof. Buhle in Dresden „Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Industrie- und Gewerbeausstellung zu Düsseldorf 1902.“ Allen Herren Einsendern darf ich meinen Dank für diese Einsendungen aussprechen, insbesondere dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten, der uns mit einem besonders interessanten Buche beschenkt hat.

Wir haben dem Herrn Geh. Kommerzienrat Lueg und dem Herrn Geh. Baurat Albert Schneider Glückwünsche zum 70. Geburtstage übersandt. Von beiden sind Dankschreiben eingegangen (Redner verliest).

Ferner habe ich mitzuteilen, dafs sich zur Aufnahme in den Verein angemeldet haben Herr August Harwig, Oberingenieur der Allgemeinen- und Union Elektrizitäts-Gesellschaft vorgeschlagen von den Herren Pforr und Zweiling; Herr Regierungsbaumeister Dr. phil. Kurd Winter, bei der hiesigen Königl. Eisenbahndirektion beschäftigt, vorgeschlagen von den Herren Gantzer und von Zabiensky. Wir werden in der nächsten Sitzung über die Aufnahme dieser Herren beschliefsen.

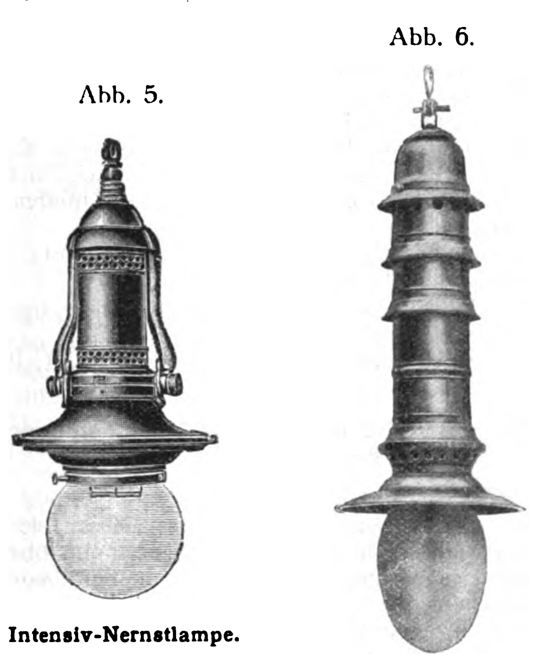

Abb. 5. Intensiv-Nernstlampe.

Abb. 6. Rignon-Bogenlampe.

Eben hat sich noch ein dritter Herr gemeldet, und zwar Herr Robert Bachmeyer, Direktor der Maschinenfabrik vorm. Schwartzkopff in Berlin, die sich wie bekannt, hervorragend mit dem Bau von Eisenbahn-Lokomotiven beschäftigt. Herr Bachmeyer wird vorgeschlagen von den Herren C. Müller und E. W. Wolff. Auch über die Aufnahme dieses Herrn wird in der nächsten Sitzung beschlossen werden. Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme von vier Herren, nämlich der Herren Ober-Baurat Gustav Koch, Regierungsbaumeister Hermann Schlüpmann, Geh. Regierungsrat Schwabach, Hauptmann Richard Roethe.

Wie alljährlich, wird am Schlufs d. J. das Mitgliederverzeichnis mit Wohnungsangabe neu aufgelegt, alle Herren, bei denen Aenderungen eingetreten sind, werden gebeten, dies dem Vereinssekretär mitzuteilen, damit die Aenderungen im neuen Mitgliederverzeichnis berücksichtigt werden können.

Ich bitte nunmehr unseren Herrn Kassenführer, Herrn Oberstleutnant Buchholtz, eine vorläufige Kassenübersicht zu geben.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren! Die Einnahmen dieses Jahres aus den Beiträgen der Mitglieder, den Zinsen der Wertpapiere usw. betragen 4493,96 M., es stehen noch aus 474,00 M., sodafs die Gesamteinnahmen 4967,96 M. ergeben würden. Verausgabt sind bisher (verliest die einzelnen Posten) das sind zusammen 3303,28 M. Wir haben bis zum Schlufs des Jahres voraussichtlich noch folgende Ausgaben (verliest die einzelnen Posten), zusammen 1086,40 M., mithin im Ganzen 4389,68 M., das würde voraussichtlich einen Ueberschufs von 578,28 M. ergeben.

Der **Vorsitzende:** Ist eine Bemerkung zu dem Vortrage des Herrn Kassenführers zu machen?

Das ist nicht der Fall. Ich nehme also an, dafs die Herren mit den Vorschlägen einverstanden sind. Wir kommen nunmehr zu der Wahl zweier Mitglieder für die Prüfung der Jahresrechnung. Im vorigen Jahre haben geprüft die Herren von Mühlenfels und Blank. Ich möchte vorschlagen für diesmal Herrn Semler und Herrn von Schütz. Ein Widerspruch gegen diesen Vorschlag erfolgt nicht. Ich frage nun die beiden Herren, ob Sie bereit sind, sich dieser Mühewaltung zu unterziehen. (Die Herren erklären sich zur Annahme dieser Wahl bereit.) Ich danke Ihnen bestens für Ihre Bereitwilligkeit.

Meine Herren! Ich habe Ihnen jetzt, wie alljährlich den Bericht zu erstatten über die Tätigkeit des Vereins.

Auch in diesem Jahre kann der Verein mit Befriedigung auf seine Tätigkeit zurückblicken.

Der Verein hat sich in diesem Jahre mit der heutigen zu neun regelmäfsigen Sitzungen versammelt, die im Durchschnitt von 71 Mitgliedern und 6 Gästen besucht waren. In den Sitzungen wurden neben kleineren Mitteilungen 15 Vorträge gehalten und zwar sprachen:

am 13. Januar Herr Oberingenieur Dettmar, von der Elektr. Akt.-Ges. vorm. W. Lahmeyer & Co. Frankfurt a. M.: Ueber einen neuen Geschwindigkeitsmesser und Vorführung eines neuen Oelprüf-Apparates; Herr Ingenieur Zacharias: Ueber die Ursachen des Magnetismus;

am 10. Februar Herr Oberingenieur Reichel (Siemens & Halske A.-G.): Ueber die Ausnutzung neuerer Errungenschaften auf dem Gebiete elektrischen Betriebes für Vollbahnen; Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Reuleaux: Mitteilungen über eine neuere Herstellung von Eisenbahnachsen;

am 10. März Herr Geh. Baurat Bork: Ueber die bisherigen Ergebnisse des elektrischen Betriebes auf Hauptbahnen und Einrichtung der gegenwärtig in Ausführung begriffenen elektrischen Zugförderungsanlage für die Vorortstrecke Berlin—Grofs-Lichterfelde (Ost);

am 14. April Herr Eisenbahn-Bauinsp. E. Fränkel (Breslau): Ueber Beziehungen zwischen Betriebskosten und Tarifen; Herr Geh. Baurat E. Scholkmann: Mitteilungen über Neuerungen an Wegeschranken; Herr Ingenieur M. Raffalovich (als Gast): Ueber das System Marin zur Sicherung fahrender Eisenbahnzüge;

am 12. Mai Herr Baurat Gaedertz, Direktor der Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft: Ueber die Schantung-Eisenbahn; Herr Eisenbahndirektor Schubert: Mitteilungen über Zugschranken; sodann Vorführung der Spiritus-Glühlichtlampe „Saekular“ der Firma A. Meenen, Berlin;

am 8. September Herr Ober- und Geheimer Baurat R. Caesar, Altona: Ueber die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen in und um Hamburg;

am 13. Oktober Herr Geh. Reg.-Rat Prof. v. Borries: Ueber die Eigenbewegungen der Lokomotive, erläutert an einem Modell; Herr Reg.-Baumeister Schwabach aus Frankfurt a. M. (als Gast): Ueber das Verfahren der G. m. b. H. „Dübelwerke“ in Frankfurt a. M. zur Verdübelung von Holzschwellen;

am 10. November Herr Reg.-Baumeister Pforr: Ueber die belgischen Kleinbahnen; Herr Geh. Reg.-Rat Professor Dr. Reuleaux: Mitteilungen über die neuen, im Bau begriffenen Brücken über den Eastriver bei New York;

am 8. Dezember Herr Oberstleutnant z. D. Buchholtz: Die neueren Versuche über die Fortbewegung von Luftschiffen und ihre Ergebnisse; Herr Ingenieur Zeidler (als Gast): Vorführung der Flammenbogenlampe der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft.

Der Verein hat in diesem Jahre unter lebhafter Beteiligung sechs Besichtigungen ausgeführt, nämlich:

am 3. April Vorführung der Versuche, mit drahtloser Telegraphie vom fahrenden Eisenbahnzuge aus mit den Stationen zu verkehren (auf der Strecke Mahlow—Rangsdorf);



am 8. Mai Besichtigung der Maschinenfabrik der A. E. G. und der dort aufgestellten Dampfturbine zu 500 PS.;

am 15. Mai Besichtigung der Bauwerke an der oberen Strecke des Teltow-Kanals;

am 22. Mai Besichtigung der Zentralstelle für wissenschaftlich technische Untersuchungen in Neubabelsberg;

am 11. September Besichtigung der Fabrik der Firma Julius Pintsch in Fürstenwalde a. Spree;

am 2. Oktober a) Besichtigung der von der Stadt ausgeführten Ueberbrückung der Bahn am Bahnhof „Gesundbrunnen", b) Besichtigung der Erweiterungsbauten am Stettiner Bahnhof.

Im Verein waren tätig:

1. Der ständige Ausschufs für die Herausgabe der Mitteilungen aus der Tagesliteratur des Eisenbahnwesens. Er besteht aus den Herren Buchholtz (Vorsitzender), v. Borries, Cauer, Diesel, Fleck, Fritsch, Glaser, Goering, Housselle, Huntemüller, Kemmann, Oder, Pforr, Semler, Wittfeld und Zielfelder. Der Ausschufs hat 7 mal im Jahre getagt.

2. Der Ausschufs für Besichtigungen. Er besteht aus den Herren Buchholtz (Vorsitzender), Bathmann, Giese, Glaser, Gredy, Illing, Koschel und Zielfelder. Der Ausschufs ist einmal zu einer Sitzung zusammengetreten.

Es ist mir Bedürfnis, allen diesen Herren für die mühevolle und erfolgreiche Tätigkeit, die Sie in den Ausschüssen entfaltet haben, im Namen des Vereins den wärmsten Dank auszusprechen.

Die Zahl der Mitglieder hat sich im verflossenen Jahre wenig verändert. Grofs waren die Verluste, die wir durch den Tod von Mitgliedern erlitten. 14 Todesfälle hatten wir zu betrauern. Es starben die beiden Ehrenmitglieder Maschinenfabrikant Pellenz und Oberbaurat Scheffler; die einheimischen Mitglieder Geh. Oberbaurat Mayer, Geh. Oberbaurat Stambke, Geh. Baurat Herr, Fabrikbesitzer Julius Rütgers, Geh. Reg.-Rat Rock, ferner die auswärtigen Mitglieder Geh. Baurat Keil, Geh. Baurat Sattig, Geh. Baurat Kricheldorff, Reg.- und Baurat Gier, Eisenbahnbauinspektor Schwedler, Baurat Grund und Regierungs- und Baurat Messow. Ihr Wirken innerhalb und aufserhalb des Vereins ist bereits an dieser Stelle gewürdigt worden. Tief beklagen wir ihren Verlust. Ich bitte Sie, das Andenken der Verstorbenen durch Erheben von Ihren Sitzen zu ehren. (Geschieht.)

Aus dem Vereine ausgeschieden sind 4 Mitglieder, aufgenommen in den Verein 16 Mitglieder. Infolgedessen zählt der Verein heute 432 Mitglieder gegen 434 im Dezember v. J. Von den 432 Mitgliedern sind 7 Ehrenmitglieder, 3 korrespondierende Mitglieder, 252 einheimische und 170 auswärtige Mitglieder.

Wir hatten die Freude, in diesem Jahre einem Mitgliede zum 80., drei Mitgliedern zum 75. und acht Mitgliedern zum 70. Geburtstage unsere Glückwünsche auszusprechen.

Die Bibliothek ist bis jetzt auf 1528 Bände (Bücher und Zeitschriften) angewachsen.

Es ist der Wunsch laut geworden, die Benutzung der Bibliothek zu erleichtern und der Vorstand beauftragt worden, sich dieserhalb mit dem Vorstande des Architekten-Vereins in Verbindung zu setzen. Die Verhandlungen, die alsbald eingeleitet wurden, haben zwar guten Fortgang genommen, sie konnten indefs noch nicht vollständig zum Abschlufs gebracht werden. Wir hoffen, in der nächsten Sitzung dem Verein einen Vorschlag machen zu können.

Das Vermögen des Vereins besteht zur Zeit aus 27 000 M. Davon sind 25 000 M. in das Staatsschuldbuch eingetragen und tragen $3^1/_2$ pCt. Zinsen, der Rest in $3^1/_2$ prozent. Konsols bei der Deutschen Bank hinterlegt.

Wir kommen nunmehr zu der Wahl des Vorstandes. Im § 29 der Satzungen heifst es: (Redner verliest.) Ich möchte bemerken, dafs zum letzten Mal Zettelwahlen 1901 und dann, als wir anfangs 1902 unseren damaligen langjährigen Vorsitzenden durch den Tod verloren hatten, bei den Ergänzungswahlen stattgefunden haben.

Von den anwesenden Mitgliedern ist, wie ich aus alter Erfahrung weifs, Herr Geh. Rat Kinel das älteste. Als anwesende jüngste Mitglieder werden die Herren Müller v. d. Werra und Kumbier ermittelt. Ich möchte nun Herrn Geh. Rat Kinel bitten, den Vorsitz zu übernehmen. (Geschieht.)

Herr Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat **Kinel:** Nach dem Vortrage des Herrn Vorsitzenden zählt der Verein 243 einheimische Mitglieder, die Anwesenheit des 10. Teils ist zur Beschlufsfähigkeit notwendig. Nach Angabe des Vereinsbotens sind 42 einheimische Mitglieder anwesend, also nahezu das Doppelte von der Zahl, die zur Beschlufsfähigkeit notwendig ist. Wie es schon hervorgehoben worden ist, haben im Jahre 1901 Zettelwahlen stattgefunden. Wir haben im Jahre 1902 durch Zuruf gewählt und können es auch in diesem Jahre tun, selbstverständlich nur bei Wiederwahl. Ich frage, ob hierzu jemand das Wort wünscht. — Da das nicht der Fall ist, so schlage ich die Wiederwahl des bisherigen Vorstandes vor. Wenn auch dazu keine Bemerkung gemacht wird, und es geschieht dies nicht, so erkläre ich Herrn Schroeder als ersten Vorsitzenden, Herrn Goering als zweiten Vorsitzenden, Herrn Diesel als ersten Schriftführer, Herrn Kemmann als zweiten Schriftführer, Herrn Buchholtz als ersten Kassenführer, Herrn Illing als zweiten Kassenführer für wieder gewählt und bitte, dafs sich die Herren dem Verein gegenüber über die Annahme der Wahl aussprechen.

Die Gewählten, soweit sie anwesend sind, haben die Wahl dankend angenommen.

Herr Wirkl. Geheimer Rat **Schroeder,** der den Vorsitz wieder übernommen hat:

Ich bitte nunmehr Herrn Oberstleutnant Buchholtz, uns

Die neueren Versuche über die Fortbewegung von Luftschiffen und ihre Ergebnisse

vorzutragen.

Herr Oberstleutnant **Buchholtz:** Meine Herren! Vor zwei Jahren hatte ich die Ehre, Ihnen über die Versuche des Grafen v. Zeppelin mit dem von ihm erbauten Luftschiff zu berichten, Versuche, die leider mancherlei Umstände halber nicht fortgesetzt werden konnten. Wenn nun auch die Bemühungen, Luftschiffe mittels Schraubenpropeller fortzubewegen, nicht eigentlich zur Eisenbahnkunde gehören, so möchte ich doch annehmen, dafs die Versuche mit der kreisenden Schraube auch für die Herren vom rollenden Rade einiges Interesse haben dürften, um so mehr, da auf diesem Felde in den verflossenen zwei Jahren doch recht nennenswerte Erfolge erzielt worden sind. Nicht allein im Geburtslande des Ballons, in Frankreich, sondern auch in England und Amerika ist man bestrebt, die bisher gemachten Erfahrungen weiter zu verwerten und durch Verbesserungen in der Konstruktion des Luftschiffes, sowie in den zu seiner Fortbewegung verwendeten Motoren eine immer gröfsere Fahrgeschwindigkeit zu erzielen.

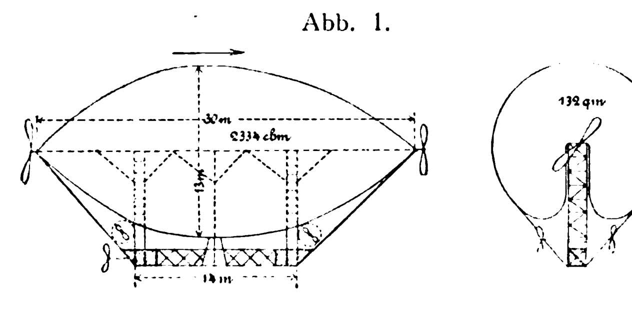
Eine weitere Anregung erhielten diese Bestrebungen durch den in Frankreich ausgesetzten „Deutschpreis" von 100 000 Fr., der, wie bekannt, nach gelungener Fahrt um den Eifelturm s. Z. dem Brasilianer Santos Dumont zuerkannt wurde, und durch einen weiteren für die Ausstellung in St. Louis ausgeschriebenen Preis von 100 000 Dollar, wenn auch die Hauptkonkurrenten so reiche Leute sind, dafs man annehmen kann, dafs der Geldgewinn für sie wohl kaum der eigentliche Beweggrund für ihre Bemühungen sein dürfte. Santos Dumont hat wenigstens die gewonnenen 100 000 Fr. der Armenkasse der Stadt Paris überwiesen.

Leider mufs ich meine Mitteilungen mit zwei Versuchen beginnen, die infolge unvorhergesehener Umstände eine verhängnisvolle Unterbrechung erhielten und mit Vernichtung der Luftschiffe und ihrer Insassen endigten. Diese Versuche sind aber dennoch so bedeutungsvoll für die weitere Entwickelung der

Luftschiffahrt gewesen und so lehrreich für spätere Konstruktionen, dafs ich sie nicht übergehen möchte.

Die Erfolge, welche Santos Dumont im Jahre 1900 mit seinem Luftschiff erzielte, auf die ich später zurückkommen werde, veranlafsten einen seiner Landsleute, den Journalisten und Parlamentarier Severo, auch nach Paris zu gehen, um dort den gleichen Ruhm zu gewinnen. Die aus der Zeichnung (Abb. 1) ersichtliche Konstruktion ist durchaus eigenartig und besitzt verschiedene Vorzüge, namentlich ist eine starre Verbindung von Ballon und Gondel damit erreicht und bietet sie die Möglichkeit, Propellerschraube und Steuer in Höhe der Mittelachse des Ballons zu verlegen, was man lange vergeblich angestrebt hatte. Weniger günstig ist allerdings die sehr gedrungene Form des Ballons, der bei 30 m Länge eine Höhe von 13 m hat, mit einem Inhalt von 2334 cbm. Als Betriebskraft besafs er zwei Buchet-Motoren von 24 und 16 PS zur Bewegung der verschiedenen Schrauben. An der vorderen Spitze des

Abb. 1.



Severo's Luftschiff.

Ballons befand sich eine kleinere Schraube von 3,9 m Durchmesser, an der hinteren die Hauptpropeller-Schraube von 6 m Durchmesser; aufserdem befand sich am hinteren Ende der Gondel noch eine Schraube von 3 m Durchmesser, welche den Widerstand der Gondel überwinden sollte. Zur Steuerung des Luftschiffes waren vorn und hinten zu beiden Seiten der Gondel noch kleine Schrauben angebracht, die später aber durch ein Steuer ersetzt zu sein scheinen.

Am 12. Mai 1902 bestieg Severo mit seinem Mechaniker Saché das Luftschiff zu einem ersten Versuch und entschlofs sich nach einigen geglückten Bewegungen mit dem gefesselten Luftschiff zu einer Probefahrt. Sehr bald trat hierbei aber eine Störung ein, die Betriebsschraube stellte ihre Bewegungen ein, ob der Motor oder die Uebertragung zur Schraubenwelle daran Schuld, ist nicht ermittelt worden; man beobachtete eine unruhige Bewegung in der Gondel, der zuerst eine schwache und dann eine starke Detonation folgte und dann stürzte etwa 15 Minuten nach der Abfahrt das brennende Luftschiff aus einer Höhe von etwa 400 m zur Erde herab mit den zerschmetterten und teilweise verbrannten Insassen in der zerschellten Gondel.

Man mifst die Schuld an dieser Katastrophe dem Umstande zu, dafs Severo, um an Gewicht zu sparen, die Sicherheitsvorrichtungen an den Motoren entfernte, und infolge dessen das sich unter dem Ballon bildende Knallgas entzündet worden sei, zumal sich der eine Motor nur einen Meter unter dem Auslafsventil befand. Wenn diese Motoren auch eine innere elektrische Zündung haben, so besteht doch immer die Gefahr, dafs das leicht entzündliche Knallgas durch die Auspuffgase zur Explosion gebracht wird.

Das nächste Opfer war ein Deutscher, der Baron v. Bradsky. Dieser, ein früherer sächsischer Husaren-Offizier und Herrenreiter, ging mit der Absicht nach Paris dort ein lenkbares Luftschiff zu bauen und es verdient anerkannt zu werden, dafs er hierbei durchaus sachgemäfs und überlegt verfahren ist.

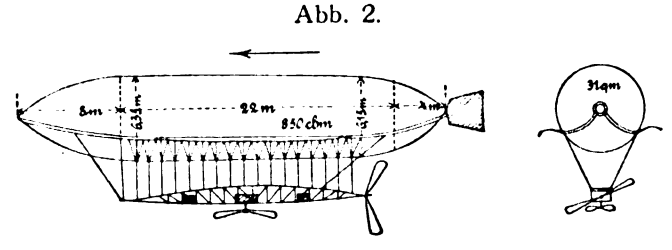
Sein Luftschiff (Abb. 2) zeigt in der Form eine gewisse Aehnlichkeit mit dem vom Grafen v. Zeppelin erbauten, es ist 34 m lang und 6,35 bezw. 6,15 m hoch, der Ballonkörper ist durch zwei Querwände in drei ungleiche Teile geteilt; ein leichter Holzrahmen umgibt den Ballon in seiner ganzen Länge bis zu den Spitzen und an ihm war eine 14 m lange fallschirmartige Tragfläche befestigt.

Die Gondel bestand aus einem 20 m langen aus Stahlrohren hergestellten Gerippe und war 2,5 m unter dem Ballon mittels 50 Stahldrähten (Klavierseiten) von 1 mm Durchmesser an dem Holzrahmen aufgehängt. Die Verspannung in schräger Richtung bezw. die Diagonalversteifung war indessen nur sehr notdürftig. Auch sein Luftschiff war mit einem Buchet'schen Motor von 16 PS ausgerüstet, durch welchen die am hinteren Ende der Gondel angebrachte Propellerschraube von 4 m Durchmesser betrieben wurde.

Bradsky hatte übrigens, um die Wirkung verschiedener Schraubenformen zu ermitteln, sehr eingehende Versuche angestellt, auf die ich später noch zurückkommen werde. Unter dem Ballon war eine Schraube angebracht, um das Luftschiff willkürlich zum Steigen und zum Sinken zu veranlassen, ohne hierfür wie bisher Ballast oder Gas zu verbrauchen.

Mit dem in dieser Weise ausgerüsteten Luftschiff unternahm er am 13. Oktober 1902 in Begleitung des Ingenieur Morin seine erste Fahrt; von der Hubschraube gehoben, stieg der Ballon langsam empor, erhielt damit aber zugleich eine drehende Bewegung, die auch durch das am hinteren Ende des Ballons angebrachte Steuer nicht aufgehoben werden konnte. Bei dem Ingangsetzen der Vortriebschraube scheint dann der Motor nicht gut funktioniert zu haben, denn man bemerkte, dafs Morin seinen Platz verliefs und zu dem am hinteren Ende befindlichen von Bradsky bedienten Motor ging. Hierdurch kam das Luftschiff aus seiner Gleichgewichtlage, das Vorderteil hob sich, wobei die mit dem Ballon nicht genügend versteifte Gondel wohl eine heftige Rückwärtsbewegung gemacht hat, infolge dessen die Stahldrähte zerrissen bezw. abgedreht wurden. Jedenfalls trennte sich die Gondel plötzlich vom Ballon und stürzte zur Erde herab, wobei sie und die beiden Insassen zerschmettert wurden, während der Ballon das Weite suchte.

Abb. 2.



Baron v. Bradsky's Luftschiff.

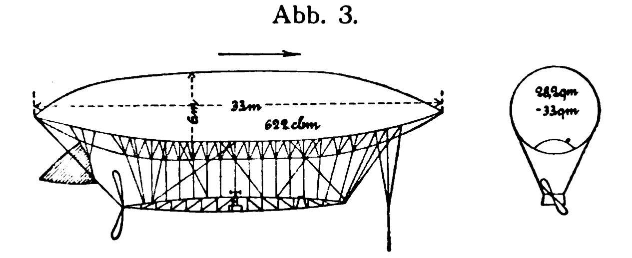
Meine Herren! Bei Unterseebooten und Luftschiffen ist es eine der Hauptaufgaben, sie stets in horizontaler Lage zu erhalten; das in letzter Zeit mehrfach hervorgetretene Bestreben bei Luftschiffen eine schräge Stellung zum Aufsteigen und Herabgehen zu benutzen, mag ja theoretisch sehr vorteilhaft erscheinen, ich halte es aber in der Praxis für ein sehr schwieriges und gewagtes Mittel. Wenn der langgestreckte Ballon nicht wie beim Luftschiff des Grafen v. Zeppelin in eine entsprechende Anzahl von Abteilungen geteilt ist, wird beim Verlassen der horizontalen Lage das Gas mit grofser Gewalt nach dem gehobenen Ende zuströmen und damit die Gleichgewichtlage verändern, sowie eine Deformation des Ballonkörpers herbeiführen.

Will man aber wie Bradsky das Heben und Senken des Luftschiffes durch Hubschrauben bewerkstelligen, so wird man wohl, um das Drehen des Luftschiffes zu verhindern, zwei Schrauben mit entgegengesetzter Drehung anwenden müssen. Der neuerdings in Aufnahme gekommene Ersatz der Hanfseile durch Stahldrähte hat immerhin grofse Bedenken, wenigstens sollte man dann feine umsponnene Drahtseile verwenden.

Ich wende mich nun nach diesen so traurigen und bedauerlichen Versuchen denen zu, die neuerdings durch ihre Erfolge in Frankreich so grofses Aufsehen gemacht haben. Sie werden daraus ersehen, welche Ausdauer, Geldmittel und schliefslich wie viel Glück erforderlich ist, um auf diesem Gebiete Erfolge zu erzielen. Das Hauptverdienst in dieser Hinsicht mufs einem jungen

Brasilianer Santos Dumont zuerkannt werden. Sohn eines südamerikanischen Milliardärs standen ihm allerdings hierfür unerschöpfliche Mittel zu Gebote, aber auch damit hätte er ohne seine ungeheure Energie und unermüdliche Ausdauer schwerlich etwas erreicht. Im Jahre 1897 fing er mit seinen Versuchen an und ist heute damit beschäftigt, sein XII. Luftschiff für die Ausstellung in St. Louis zu bauen. Seine ersten 3 Versuche im September 1898 mifsglückten vollkommen; nicht viel besser erging es ihm im Mai und November 1899. Entschiedene Erfolge erzielte er erst im Jahre 1900 auf seinen acht Fahrten, bei welchen er zweimal die Fahrt um den Eifelturm ausführte. Leider mufste er eine Fahrt am 8. August wegen Verwickelung einer Auslaufleine in der Schraube gewaltsam — durch Zerreifsen des Ballons — unterbrechen und stürzte aus geringer Höhe auf das Dach des Grand Hôtel du Trocadero herab, glücklicherweise ohne dabei Schaden zu nehmen. Bei der Fahrt am 19. Oktober legte er dann die vorgeschriebene Fahrt um den Eifelturm in 30 Min. 40 Sek. mit einer Fahrgeschwindigkeit von 6,5—7 m/sec. bei einem WSW von 3,2 m Geschwindigkeit zurück und gewann damit den Deutschpreis von 100000 Fr. Die Form des hierbei benutzten Ballons ersehen Sie aus der Zeichnung (Abb. 3), es ist dies sein Modell VI. Dasselbe hat Aehnlichkeit mit dem soeben

Abb. 3.



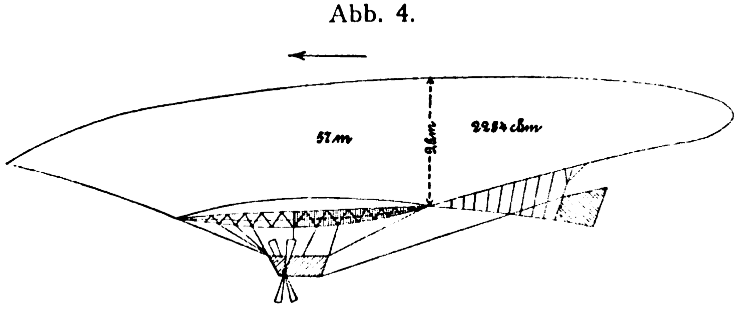
Santos Dumont's Luftschiff, Model VI 1900.

besprochenen, nur hat der Ballon eine Spindel- statt der Walzenform. Die Gondel besteht ebenfalls aus einem fischbauchförmigen Gerippe aus Stahlröhren mit gleicher Befestigung mittels Stahldraht und trägt die Propellerschraube am hinteren Ende. Santos Dumont hat sich aber die Erfahrungen der unglücklichen Vorgänger zu Nutze gemacht, sein 16 pferd. Motor war mit allen Sicherheitsvorrichtungen versehen und die Aufhängung der Gondel durch ausreichende Diagonal-Verbindungen gegen Längsverschiebungen gesichert. Das Halteseil ist, um nicht wieder mit der Schraube in Berührung kommen zu können, an der Spitze des Ballons befestigt.

Nachdem Santos Dumont bei seinen zahlreichen Fahrten Gelegenheit gefunden hatte alle einzelnen Teile seiner Konstruktion praktisch zu erproben und nachdem er selbst eine ausreichende Sicherheit in der Führung des Luftschiffes erlangt hatte, baute er sich in seinem Modell IX ein Luftschiff im kleinstmöglichen Mafsstabe, mit dem er in dem letzten Jahr durch seine gewandten Fahrten die Pariser in Erstaunen gesetzt hat. Am 21., 29. und 30. Mai und am 10. Juni führte er mit ihm Fahrten von 1 bis 2 Stunden um Paris unter Beifallsbezeugungen des zahlreich versammelten Publikums aus und kehrte stets mit grofser Sicherheit zur Ballonhalle zurück. Am 14. Juni stieg er nachmittags 3½ Uhr in Neuilly auf, fuhr über das Bois de Boulogne zum Longchamps, kreiste etwa 60 m hoch über dem Rennplatz, liefs sich dort nieder, um sich nach kurzer Zeit wieder zu erheben und zur Auffahrstelle zurückzukehren. Am 23. Juni erfolgte die erste Fahrt über die Mitte der Stadt; er fuhr über Longchamps, dann zum Place de l'Etoile, umkreiste in verschiedenen Bogen den Arc de Triomphe und fuhr dann nach seiner Wohnung Champs Elysées No. 114, woselbst er sich niederliefs. Nach halbstündigem Aufenthalt kehrte er dann nach Neuilly zurück. Am 24. Juni führte er die viel besprochene Fahrt nach dem Poloplatz bei Bagatelle aus, bei welcher er Kinder aufnahm und spazieren fuhr. Aehnliche Fahrten unternahm er am 25., 26. und 28. Juni, am 2., 4., 5., 11. und 14. Juli; an letzterem Tage, dem der grofsen Truppen-Revue, landete er gegenüber vom Pavillon des Präsidenten unter dem Jubel der anwesenden Menge, um nach kurzem Aufenthalt wieder zu verschwinden. Bei der Landung am 5. Juli erfolgte eine leichte Gasexplosion am Motor, glücklicherweise ohne weiteren Schaden anzurichten; sie zeigt aber, dafs bei allen Sicherheitsvorkehrungen diese Gefahr doch bestehen bleibt und stets eine grofse Vorsicht bei Verwendung von Explosions-Motoren notwendig macht. Die geeignetste Betriebskraft für Luftschiffe würde unzweifelhaft wie bei den Torpedos die Prefsluft sein, wenn nicht die Gewichtsverhältnisse dem entgegenständen. — Bei aller Anerkennung, welche die Ausdauer und Energie Santos Dumont verdient und bei aller Bewunderung seiner Erfolge, machen diese Fahrten doch den Eindruck nach Reklame und verraten einen grofsen Hang Aufsehen zu erregen. Hoffentlich wendet er sich nach Befriedigung desselben ernsteren Aufgaben auf diesem Gebiete zu, da er neuerdings mit dem Kriegsministerium in Verbindung getreten ist und von diesem seine Dienste angenommen worden sind.

Dem vorigen Erfinder ebenbürtig zur Seite steht der Franzose Lebaudy, angeblich ein Bruder des bekannten Kaisers der Sahara. Sein auf der Zeichnung (Abb. 4) dargestelltes Luftschiff hat eine etwas abweichende Form, die einer Spindel mit einer wagerecht abgeschnittenen unteren Bauchfläche, deren Ränder an einem Rahmen aus Stahlröhren befestigt sind. Dieser Rahmen bildet eine Gleitfläche und soll zugleich als Fallschirm dienen; er hat zu seiner Verstärkung einen fischbauchförmigen Kiel, dessen hintere Hälfte mit Stoff überzogen ist. Nach rückwärts trägt er eine lange Spiere, welche mit der hinteren Kegelspitze des Ballons verbunden ist und das 9 qm grofse Steuer trägt. Die Gondel, 4,80 m lang, 1,60 m breit und 0,80 m hoch, ist 5,25 m unter der Fläche an 28 Drahtseilen von je 5 bis 6 mm Durchmesser aufgehängt und diagonal verspannt, um einen festen Zusammenhang zu schaffen. Im Innern des Ballons befindet sich eine 311 cbm fassende Luftblase, um dem Ballon stets eine straffe Form geben zu können, Ein 40 pferdiger Mercedes-Motor betreibt zwei seitlich angebrachte Schrauben von je 2,80 m Durchmesser, welche bis 1000 Umdrehungen in der Minute machen können.

Abb. 4.



Lebaudy's Luftschiff. 1903.

Der erste Versuch mit diesem Luftschiff wurde am 13. November 1902 bei Moisson ausgeführt und überzeugte man sich dabei, dafs es vollkommen zuverlässig funktionierte; dennoch wartete Lebaudy für weitere Versuche die günstigere Jahreszeit in aller Ruhe ab. Die am 1., 11., 13. und 20. April ausgeführten Fahrten glückten so vollkommen, dafs Lebaudy sich zu einer Fahrt nach Mantes entschlofs, bei welcher der Weg hin und zurück (37 km) in 1 Std. 36 Min. zurückgelegt wurde.

Am 24. Juni entschlofs man sich zu einer gröfseren Reise auf der Linie Lavacourt—Bonnieres und legte diesen 98,47 km langen Weg in 2 Std. 46 Min. oder 35,95 km in der Stunde zurück. Die Schrauben machten im Mittel 887 Umdrehungen in der Minute, der Motor hatte 55 l Benzin oder 21 l pro Stunde verbraucht. Es wurden dann den Sommer hindurch mit dem Luftschiff im Ganzen 32 verschiedene glückliche Fahrten ausgeführt, bis sich am 12. November Lebaudy zur Fahrt nach Paris entschlofs. Das Luftschiff verliefs

morgens 9 Uhr 20 Min. den Schuppen in Moisson, nahm den Kurs nach Paris und kam dort um 11 Uhr auf dem Marsfelde an. Es hatte bei dieser Fahrt mit einem frischen SSW Wind von 6 m/sec zu kämpfen und mufste deshalb den ganzen Weg über kreuzen, um bei 11 m/sec Eigenbewegung vorwärts zu kommen, wodurch der Weg, welcher in der Luftlinie nur 55 km beträgt, beträchtlich verlängert wurde. Leider erlitt das Luftschiff nach diesem grofsen Erfolg bei seiner Fahrt nach Chalais—Meudon, wo es untergebracht werden sollte, beim Landen Havarie, da infolge einer Unvorsichtigkeit seines Führers der Ballon vom Wind mit der Spitze in einen Baum gedrängt und dabei zerrissen wurde.

Wenn mit diesen Erfolgen die Aufgabe auch noch nicht vollkommen gelöst ist, so reichen doch die dabei gemachten Beobachtungen und Erfahrungen vollkommen aus, der Weiterentwickelung der Luftschiffahrt die Wege zu bahnen. Vor allem wird es notwendig sein, durch weitere Verbesserungen der Schiffskonstruktion und der verwendbaren Betriebsmittel die Fahrgeschwindigkeit mehr und mehr zu steigern, um damit die Gebrauchsmöglichkeit zu erhöhen. Hierbei wird es in erster Linie darauf ankommen, eine ausreichende motorische Kraft im Verhältnis zur Querschnittsfläche anzuwenden. Die letzten Versuche zeigen hierbei folgendes Verhältnis:

	Motorkraft PS	Querschnittfläche qm	Auf 1 qm Querschnittfläche wirken PS
Bei Renard Krebs	9	55,4	0,16
„ Santos Dumont	16	33	0,48
„ Lebaudy	40	75	0,53

Nun haben wir für den zu überwindenden Luftwiderstand bei zunehmender Fahrgeschwindigkeit in den sorgfältigen Aufzeichnungen bei den Schnellbahn-Fahrten einen zuverlässigen Anhalt. Hiernach würde für eine Fahrgeschwindigkeit von 100 km/Std. oder 27,7 m/sec ein Druck von 52 kg auf den qm Querschnittfläche zu überwinden sein. Wenn nun Lebaudy mit 0,53 PS nur eine Fahrgeschwindigkeit von 35 bis 40 km/Std. erreicht hat, so scheint die Propellerschraube ihrer Aufgabe noch nicht gewachsen zu sein. Nun hat Bradsky in dieser Richtung sehr eingehende Versuche unter Verwendung eines 16 pferd. Motors angestellt und zwar mit einer Schraube von 2,40 m Durchmesser mit 2 bis 8 Flügeln. Hierbei erzielte er bei 6 Flügeln und 284 Umdrehungen in der Minute die höchste Leistung von 50 kg, das ist jedenfalls keine ausreichende Wirkung bei Anwendung von 16 PS. Nun hat aber schon Helmholtz in einer diesbezüglichen theoretischen Abhandlung ausdrücklich nachgewiesen, dafs man sparsam nur mit langsam bewegten grofsflächigen Schrauben würde arbeiten können und ist diese Behauptung anscheinend auch durch die Versuche von Renard Krebs erwiesen worden, da er mit 0,16 PS auf 1 qm Querschnittfläche eine Fahrgeschwindigkeit von 6,6 m/sec erreicht hat, während es Lebaudy bei 0,53 PS nur auf 11 m/sec gebracht hat.

Es wird also unbedingt notwendig sein, durch weitere Versuche zu ermitteln, mit welcher Schraubenform und Gröfse die Maschinenkraft am besten ausgenutzt werden kann bezw. an welcher Stelle des Fahrzeuges sie die gröfste Wirkung ausübt. Hierüber geben die bisherigen Versuche keinen genügenden Aufschlufs, doch ist zu hoffen, dafs bei der grofsen Zahl der noch in Tätigkeit oder im Bau begriffenen Luftschiffe die nächste Zukunft auch darüber Klarheit bringen wird. Es würde mich zu weit führen, sie alle gleich eingehend zu besprechen, auch fehlen für die meisten nähere Angaben über ihre Konstruktion, ich mufs mich deshalb darauf beschränken, sie aufzuzählen.

In Frankreich baut Tatin unterstützt durch Deutsch de la Meurthe ein gröfseres Luftschiff „Ville de Paris" in Meulan; aufserdem der bekannte Aëronaut Albert de Dion und die Herren Robert und Pillet.

In England hat Mr. Stanley Spencer mit einem gröfseren Luftschiff vom Krystall Palast in London am 12., 14. und 17. September Versuchsfahrten ausgeführt, die aber noch kein abschliefsendes Urteil über den Wert seines Luftschiffes gestatten. Ein Dr. Barton will ein gröfseres Luftschiff mit 150 PS Maschinenkraft ausrüsten.

In Italien ist von einem Hauptmann M. Romeo Frassinetti ein Luftschiff in Vorschlag gebracht worden, das vom Kriegsministerium angenommen sein soll.

In Amerika hat neuerdings der Berufsluftschiffer Leo Stevens mit seinem Luftschiff recht gute Erfolge erzielt. Er verwendet eine Schraube von 5,50 m Durchmesser und soll mit einem Motor von 7,5 PS eine Fahrgeschwindigkeit von 16 Meilen in der Stunde erreicht haben.

Aufserdem beschäftigen sich mit dem Bau von Luftschiffen: Mr. Lawrence E. Dare in Pensylvanien, W. M. Morris von Monte Vista in Colorado, Mr. Reifferscheidt in Illinois und Dr. Aug. Greth in St. Francisko.

In Brasilien baut ein Herr José de Patrocinio mit Unterstützung der Regierung ein Riesenluftschiff mit 3900 cbm Gasfüllung.

Wenn nun auch wohl der für die Ausstellung in St. Louis ausgesetzte Preis von 100 000 Dollar manchen zu diesen Bestrebungen angeregt haben mag, so scheinen doch die bisherigen Erfolge in Frankreich die Hauptursache hierfür zu sein und werden deshalb die Bemühungen auf dem Gebiete der Luftschiffahrt wohl nicht so bald wieder zur Ruhe kommen.

Der **Vorsitzende:** Ich darf dem Beifall den Dank des Vereins hinzufügen. Hat jemand noch eine Frage an den Herrn Vortragenden?

Herr Ober-Baurat Dr. **zur Nieden:** Eine Frage habe ich nicht, aber ich möchte nach einer politischen Zeitung ergänzen, dafs die gröfste Geschwindigkeit, die ein Luftschiffer vom Winde getragen erlangte, 138 km in der Stunde betragen hat, diese Geschwindigkeit wird somit durch die jetzt bei den Versuchen mit Elektrizität erreichte, wesentlich übertroffen.

Herr Wirkl. Geh. Rat **Wiebe,** Exzellenz: Ich möchte mir die Frage erlauben, ob jemand aus dem Verein weifs, wie das Unternehmen des Grafen Zeppelin jetzt steht. Vor einiger Zeit erhielt ich eine Zuschrift, wie wohl auch einige der anderen Herren, mit der Aufforderung, zu dem Zeppelin'schen Unternehmen einen Jahresbeitrag zu leisten. Hierauf habe ich mich allerdings nicht eingelassen, aber vielleicht weifs einer der Herren darüber Auskunft zu geben, was aus der Sache geworden ist.

Herr Oberstleutnant **Buchholtz:** Graf v. Zeppelin hat, um seine Versuche fortsetzen zu können, allerdings eine Aufforderung zur Einsendung von Beiträgen ergehen lassen, so viel ich gehört habe, sind die ihm zugegangenen Mittel aber noch nicht ausreichend, ein neues Luftschiff zu bauen und scheint er deshalb die Ausführung seiner Versuche vertagt zu haben.

Herr Oberbaurat Dr. **zur Nieden:** Wenn Graf Zeppelin für die Gewinnung der Kosten eines neuen Ballons genügendes Entgegenkommen nicht gefunden hat, so mag dies auch wohl zum Teil darin liegen, dafs die Leistungen seiner Ingenieure bei der Herstellung des ersten grofsen Ballons besonderen Beifall nicht gefunden haben. Kurz vor dem Aufstieg kam ich nach Friedrichshafen; ich hatte Zutritt zur Baustelle, weil ich dem Grafen aus früherer Zeit bekannt war. Die Ausführung des Ballons zeigte insbesondere Mängel in den langen Metallträgern, die dem Luftschiff in der Längsachse die nötige Steifigkeit geben sollten. Der Ballon war auf 2 Flössen erbaut: das eine im Grundrifs ein langgestrektes Rechteck bildend, trug die Ballonkonstruktion, das zweite umschlofs das erste **U**-förmig und trug das Gebäude, das den Schutz für die Baustelle abgab. Vor dem Aufstieg sollte — und das ist auch so geschehen — mit Anker, Tau und Winde das innere Flofs mit dem Ballon aus dem **U**-förmigen herausgezogen werden — so in den See hinein, dafs die Möglichkeit zum Aufstieg geboten war. Nun gibt es auf dem Bodensee wegen der ausgedehnten Wasserfläche doch sehr bedeutende Wellen, sie sollen bis zu 1 m Höhe gehen. Diese wirkten schädlich auf die beiden Flösse, die nicht genügend hatten verbunden werden können, und so entstanden Bewegungen, die auf die Herstellung des Ballongerippes, insbesondere die Ausführung der Längs-



träger, einen ungünstigen Einflufs ausgeübt hatten. Es zeigten sich Verbiegungen, ehe der Aufstieg erfolgte. Die den Bau leitenden Ingenieure machte ich hierauf aufmerksam; sie entgegneten, eine andere Ausführung wäre nicht wohl möglich gewesen. Meine Ansicht war gegenteilig: hätte man in das Ufer hinein einen Stichkanal gegraben und nach dem See zu mit einer leichten Spundwand geschlossen, so hätte man für das den Ballon tragende Flofs ruhiges Wasser gehabt. Das Ufer war an der Baustelle sehr flach und die Kosten wären geringer gewesen, wie bei der gewählten Ausführungsart. Aus dem kleinen Stichkanal hätte man das Flofs mit dem Ballon in gleicher Weise wie dies geschehen, zum Aufstieg in den See hineinziehen können.

Herr Oberstleutnant **Buchholtz:** Ich glaube, der Hauptübelstand liegt wohl darin, dafs es sehr schwierig ist, ein Luftschiff gegen eine Durchbiegung genügend zu versteifen, namentlich einen so aufsergewönlich langen Ballon (Zuruf: 85 m). Dazu gehört schon eine gehörige Versteifung. Severo hat deshalb seinem Luftschiff die gedrungene Form gegeben, weil die Versteifung sonst zu schwer geworden wäre. Mit zunehmender Länge wird naturgemäfs die Versteifung bedeutend an Gewicht zunehmen. Die notwendige Starrheit des ganzen Luftschiffes ist doch nur durch eine ausreichende Querversteifung zu erreichen.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Es hat noch Herr Eisenbahndirektor Schubert uns eine kurze Mitteilung zugesagt. Es ist noch nicht 9 und ich darf annehmen, dafs die Herren noch diesen Vortrag anhören werden.

Herr Eisenbahn-Direktor **Schubert:** Meine Herren! Ein auswärtiges Mitglied hat an den Vorstand eine Anfrage gerichtet, über die Mitteilung, eine neue Zugschranke betreffend, welche Ihnen in der Sitzung vom 12. Mai von mir gemacht worden ist.

In dieser hatte ich hervorgehoben, dafs die Vorschrift des § 4 Abs. 5 der Betriebs-Ordnung, der da lautet: „Die Zugschranken müssen auch mit der Hand geöffnet und geschlossen werden können" erlassen sei, um nötigenfalls die Schranke auch von Hand durch einen besonderen Wärter als Handschranke bedienen lassen zu können. Als selbstverständlich habe auch ich es, wie der Herr Fragesteller, dabei betrachtet und deshalb in der späteren Niederschrift allerdings nicht noch besonders hervorgehoben, dafs diese Einrichtung auch den Zweck hat, eingesperrten Fuhrwerken die Möglichkeit zu geben, sich zu befreien. Meine Absicht bei Vorführung der Schranke war hauptsächlich darauf gerichtet, den Nachteil der Sperren am Windebocke darzutun und dafür ein anderes, sichtbares Zeichen am Wegeübergange selbst vorzuschlagen, durch welches die Passanten das rechtzeitige Vorläuten überwachen können.

Die s. Z. erwähnte Zugschranke zwischen Sorau und Sagan, an welcher der bewufste Fuhrmann an der Stellung des Gewichtes erkannte, dafs der Wärter unrichtig vorgeläutet hatte, erfüllte die Bestimmung der Betriebs-Ordnung, was der Herr Fragesteller bezweifelt. Sie liefs sich vom Ueberwege aus sowohl öffnen, als schliefsen. Wenn der Kutscher sich nicht selbst die Schranke öffnete, so geschah es, weil er sich auf dem Fuhrwerke befand und nicht mehr Zeit dazu hatte, sondern das Gespann nur noch rasch auf das nebenliegende Planum lenken konnte.

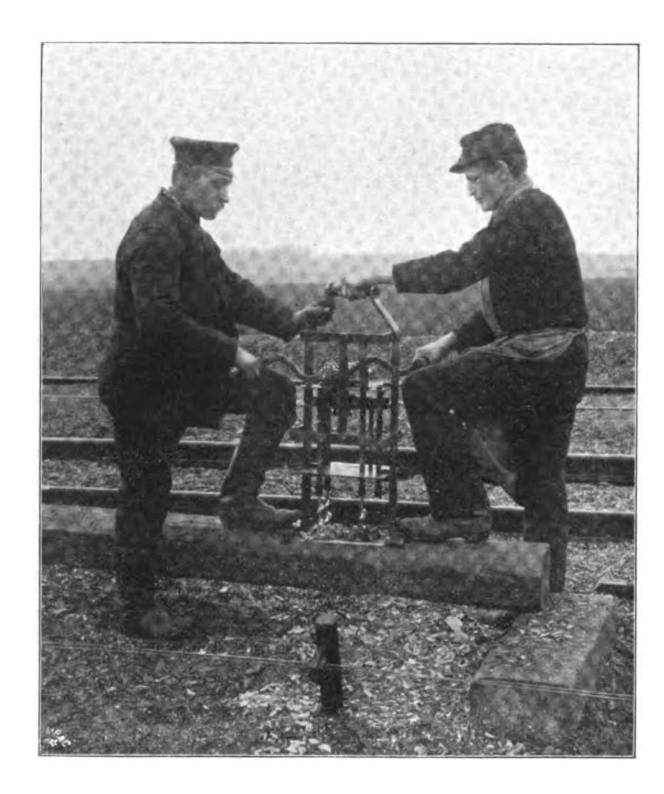
In der Annahme, dafs der Herr Fragesteller heut Abend hier anwesend sein würde, habe ich von der Firma Max Jüdell & Co. das Modell nochmals erbeten und gestatte ich mir nun dasselbe nochmals vorzuführen. Der Redner erläutert darauf das Modell und macht dabei auf das Zeichen am Ueberwege, eine dreieckige Scheibe, mit bei Dunkelheit gelbem Lichte, besonders aufmerksam, welche beim Beginn des Vorläutens sich querstellt und in dieser Stellung so lange verbleibt, bis der Vorläuteweg vollständig zurückgenommen ist. Der Windebock gestaltet sich nach Fortfall der Sperre sehr einfach.

Der Vortragende fährt fort:

Meine Herren! Ich habe hier auch noch eine Bohrmaschine aufgestellt. Sie haben aus dem Vortrage, der hier in der vorvorigen Sitzung gehalten wurde, ersehen, dafs die Eisenbahn-Verwaltung in neuerer Zeit die alten Schwellen mit Hartholzdübeln versieht, um sie länger lebensfähig zu erhalten; denn 80 pCt. und mehr der Kiefernschwellen werden nur mechanisch abgenutzt, sind aber sonst noch brauchbar, das heifst nicht verfault. Während jetzt eine Kiefernschwelle etwa 15 Jahre hält, kann sie durch verdübeln 25—30 Jahre haltbar gemacht werden.

Die Art, wie das Verdübeln ausgeführt wird, haben wir aus dem Vortrage in vorerwähnter Sitzung gesehen. Die zum Dübeln verwandte Bohrmaschine bohrte jedesmal nur 1 Loch. Das ist eine etwas langwierige Arbeit. Die Maschine, welche ich Ihnen hier vorzeige, hat 3 Bohrer (Abb. 1); sie war von Haus aus nur mit gewöhnlichen kleinen Bohrern versehen, ich habe sie auf Anregung des betreffenden Bahnmeisters mit grofsen für die Verdübelung passenden Bohrern einrichten lassen und läfst sich die Arbeit des Bohrens durch zwei Mann unschwer bewirken.

Abb. 1.



Bohrmaschine für Hartholzdübel und für Unterlagsplatten Form 8a mit 3 Löchern.

Schafft man sich nun zwei solcher Bohrmaschinen an und verbindet sie in entsprechender Weise miteinander, so kann man die 6 Bohrlöcher für beide Schienenreihen auf einmal bohren. Dabei spart man das Vorzeichnen der Bohrlöcher, was immer eine schwierige und zeitraubende Arbeit ist, bei der oft Differenzen bis zu 5 mm und mehr vorkommen. Hat man aber die Bohrmaschinen, wie vorgeschlagen, mit einander fest verbunden, so kann man sicher sein, dafs man stets genau passende Löcher und richtige Spurweite erhält.

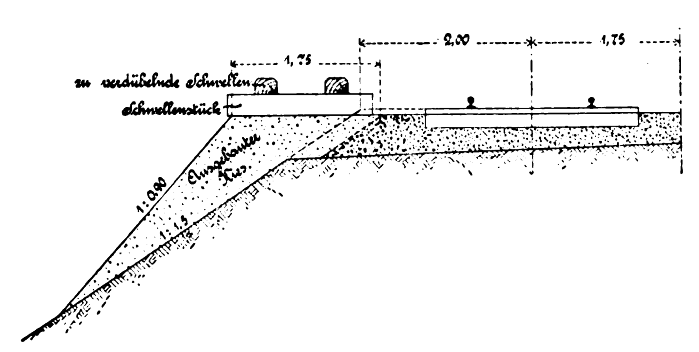
(Redner erklärt den Vorgang des Bohrverfahrens mit der Bohrmaschine selbst.) Das Bohren geht sehr rasch und wird sich wahrscheinlich dadurch noch eine weitere Ersparnis erzielen lassen.

Von verschiedenen Seiten bin ich gefragt worden, in welcher Weise sich das Verdübeln auf der Strecke ausführen liefse, weil kein Platz neben dem Gleise vorhanden sei. — Natürlich, einen grofsen Bauplatz, wie ihn die Dübelwerke nach dem Vortrage beanspruchen, hat man nicht, aber Sie werden auf dem früher herumgereichten Bilde, sowie aus Abb. 2 ersehen, dafs ein kleiner Raum neben dem Gleise dazu genügt.

Ich habe in Rangsdorf, wo die gröfseren Ausführungen gemacht sind, Gelegenheit genommen, zuvor

den Kies, der noch aus der Zeit vom Bau der Bahn her stammte, also wohl 30 Jahre lag, auszusieben. Mit dem ausgesiebten Kiese wurde ein kleines Bankett gebildet (Abb. 2), nach aufsen eine etwas steilere Böschung gegeben und auf diese Weise ein hinreichender Platz von etwa 1,75 m gewonnen, auf dem man die Hobelmaschine aufstellen und aufserdem die Schwellen legen kann, die man verdübeln will.

Abb. 2.



Ich bemerke noch, dafs der Arbeitsgang etwa folgender ist:

Nachdem die Ebenung der Anschüttung, auf der gearbeitet werden soll, vorgenommen worden ist und nachdem man 8—10 Schwellen anderweit auf Vorrat fertig gedübelt hat, werden die Schwellen aus dem Gleise einzeln herausgenommen, gehobelt, gebohrt, verdübelt und wieder eingebaut. Dazu gebraucht man einen Arbeitsplatz von etwa 50 m Länge; alle 50 m befördert man die Hobelmaschine, das einzige dabei verwandte schwere Gerät, zweckmäfsig auf untergelegten Walzen weiter, alle anderen Geräte sind leicht.

Eine Schwelle ausbauen, hobeln, dübeln und wieder einbauen kostet 60 Pf.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ich darf gleichfalls Herrn Schubert den Dank aussprechen für die interessanten Mitteilungen. Hat jemand noch etwas zu bemerken zu dem Vortrage? Das ist nicht der Fall.

Wir können also zu dem nächsten Gegenstand der Tagesordnung übergehen. Ich habe zunächst mitzuteilen, dafs die Herren Ober-Baurat Koch, Regierungsbaumeister Schlüpmann, Geh. Regierungs-Rat Schwabach und Hauptmann Roethe mit allen abgegebenen 35 Stimmen aufgenommen sind.

Dann habe ich mitzuteilen, dafs gegen das Protokoll keine Einwendungen erhoben sind.

Als Gäste sind hier heute anwesend: Herr Regierungsbaumeister Ehrenhaus, Herr Ingenieur Hahrner, Herr Techniker Lochs, Herr Kaufmann Jacobi und Herr Techniker Frank, sämtlich eingeführt von unserem Schriftführer Herrn Diesel. Soweit es noch nicht geschehen konnte, erlaube ich mir, die Herren hier zu begrüfsen.

Im Fragekasten liegt eine Anfrage: „Wo findet man Angaben über die Zahl der Personenwagen der einzelnen deutschen Eisenbahnverwaltungen?“ Ich glaube, diese Frage läfst sich beantworten aus der Statistik des Reichseisenbahnamtes und der deutschen Eisenbahnverwaltungen. Herr Semler wird wohl nähere Auskunft geben können. Darf ich Sie darum bitten?

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Ich wüfste auch keine bessere Quelle als die beiden vom Herrn Vorsitzenden genannten Statistiken. Sie geben zwar nicht den jeweiligen Stand an, sondern den vom Jahre vorher. Wenn also jemand zu wissen wünscht, wie viele Personenwagen sich gegenwärtig im Eigentum der deutschen Eisenbahnen befinden, so würde die Statistik des Reichseisenbahnamtes darüber nur bis zum April des vergangenen Jahres Auskunft geben. Eine Ergänzung dieser Angaben würde unter anderem aus den Etats der einzelnen Staatsbahnverwaltungen entnommen werden können.

Der **Vorsitzende:** Es ist selbstverständlich, dafs die Statistik nicht den augenblicklichen Zustand angeben kann, jede Statistik mufs einen gewissen Zeitraum haben, in dem sie zusammengestellt, gedruckt und veröffentlicht wird. Es wird also eine Statistik immer etwas nachhinken. Sonst ist es nur möglich, aus den einzelnen Etats zu entnehmen, wieviel Wagen vorhanden sind. In Preufsen ist es aus dem Betriebsberichte zu ersehen, der jährlich dem Landtage vorgelegt wird. So wird es auch bei dem Zusammentritt des nächsten Landtages geschehen, allerdings wird der Bericht auch nur die Zeit bis zum 1. April d. J. umfassen. Was seit der Zeit hinzugekommen, ist nicht daraus zu ersehen, das ist auch nicht gut zu verlangen.

Weiteres habe ich nicht mitzuteilen. Ich schliefse die Sitzung.

Die Deutsche Städteausstellung in Dresden 1903.

Von M. Buhle, Professor in Dresden.

(Mit 26 Abbildungen.)

(Schlufs von Seite 17.)

Von den zahlreichen nicht bereits erwähnten Beton- und Eisenbeton-Bauten seien genannt die von Johann Odorico, Dresden-N., ausgestellten Modelle eines Hochbehälters in Mainz sowie einer Siloanlage für Metz und Brücken- und Deckenkonstruktionen nach dem System von Hennebique und von Kleine. Die bedeutendste Fachausstellung in dieser Art, welche eingehend zu beschreiben der Raum leider verbietet (Möller, Hennebique, Monier, Rabitz, Wolle), hatte das Cementbaugeschäft von Rud. Wolle-Leipzig, aufzuweisen, dessen Pavillon nebst Unterbau Abb. 14 veranschaulicht. Die 1,5 m breite, in Hennebique-Bauweise ausgeführte Treppe war aus drei Armen gebildet und schlofs zwei Podeste von je 2 qm Fläche ein; die Horizontalprojektion der Treppe betrug einschliefslich der Podeste 15 qm. Der untere Arm und Podest waren einseitig am Gebäude eingespannt, dagegen trugen sich die beiden oberen Arme mit zwischenliegendem Podest völlig frei. Die Durchbiegungen waren bei einer Belastung von 500 kg auf je 1 qm Grundfläche am unteren Podest fast gleich Null, am oberen wurden sie zu 0,5 und 1 mm gemessen. Bleibende Durchbiegungen nach der Wiederbeseitigung der Last waren nicht zu bemerken. Die Treppe war bereits am 29. Mai 1903 mit 7500 kg probebelastet worden, obgleich sie erst am 5. Mai betoniert und am 19. Mai ausgerüstet war.

In einem grofsen von der Firma Gebr. Körting A.-G., Hannover-Körtingsdorf, errichteten Pavillon speiste eine ihrer bekannten Sauggasanlagen für Anthrazit und Braunkohlen einen 100 pferdigen Dynamo, und ferner waren zur Schau gestellt viele der von der genannten Firma „für die Bedürfnisse der Städte hergestellten Erzeugnisse“ wie Pumpen, Heiz- und Rauchverbrennungs-Anlagen (System Staby), Streudüsen, Desinfektionsapparate usw.

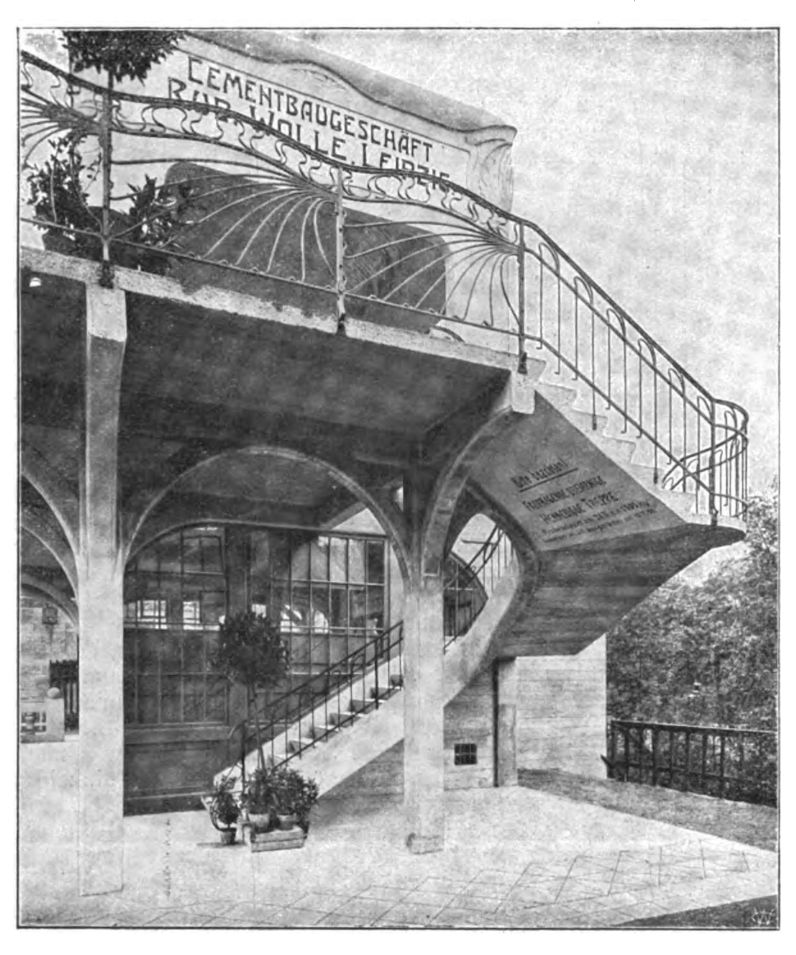
Durch Sauggasanlagen waren ferner vertreten M. Hille, G. m. b. H., Dresden, und die Maschinenbaugesellschaft Nürnberg,[25]) während die mit letzterer vereinigte Maschinenfabrik Augsburg einen 12 pferdigen Dieselmotor[26]) ausgestellt hatte.

[25]) Hinzu kommt noch die bereits oben erwähnte Gasmotorenfabrik Deutz.

[26]) Vergl. Z. d. V. d. I. 1903, S. 513, S. 989 und S. 1366.

A. Borsig, Berlin-Tegel, hatte aufser zahlreichen Konstruktionszeichnungen und Photographien ausgeführter Eis- und Kältemaschinen, von Pumpwerken, Kraftmaschinenanlagen und der eigenen Werke in

Abb. 14.



Freiliegende, dreiarmige Hennebique-Treppe von Rud. Wolle, Leipzig.

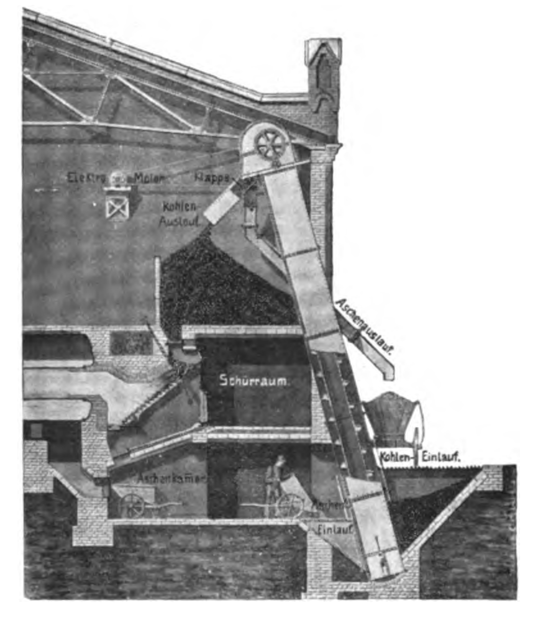
Tegel und Borsigwerk je ein vorzügliches, in Betrieb zu setzendes Modell einer Mammut-Pumpe mit Compressor usw. und von der Pumpmaschine des Wasserwerkes Dortmund (1/15 natürliche Gröfse) ausgestellt. Auch die Firmen vorm. J. C. Freund & Co., Charlottenburg, Dresdner Maschinenfabrik und Schiffswerft A.-G., Dresden N., A. Klönne, Dortmund, Kölnische Maschinenbau A.-G., Bayenthal, Königin Marienhütte A.-G., Cainsdorf i. S., A. Kühnscherf & Söhne, Dresden, Maschinenfabrik Esslingen (Württemberg), ferner die Maschinenfabrik Germania vorm. J. S. Schwalbe & Sohn, Chemnitz, K. & Th. Möller, Brackwede, Rietschel & Henneberg, Dresden, Phoenix A.-G., Laar bei Ruhrort, G. Schiele & Co., Frankfurt a. M. (Hochdruck-Zentrifugalpumpe von **150** m Förderhöhe bei etwa **50** PS.), Friedrich Siemens, Dresden u. a. verdienen besonderer Erwähnung.

Unter den Ausstellungen Gewerbetreibender (Abt. B) seien wegen ihrer grofsen Wichtigkeit für alle Städte diejenigen besonders hervorgehoben, welche Hülfsmittel zur Rauch- und Rufsverhütung zur Schau gestellt hatten (Sondergruppe b). Näher eingegangen sei an dieser Stelle auf die Feuerungstypen von J. A. Topf & Söhne, Erfurt, deren Ausstellung sich im Gebäude IX (Abb. 1) befand. Die genannte Firma hat sich während ihres 25 jährigen Bestehens hauptsächlich mit der Einrichtung moderner Kesselhäuser beschäftigt und dadurch Feuerungsanlagen geschaffen, welche die Rauchverhütung, die mechanische Beschickung und Sparsamkeit der Verbrennung in glücklichster Weise in sich vereinigen. Bekannt dürften sein die Topfschen regelbaren Schüttvorrichtungen (mit Treppen- und Halbgasrosten) sowie die von derselben Firma gebaute rauchverhütende Planrostfeuerung mit regelbarer Sekundärluft-Zufuhr. Kaum oder noch nicht, meines Erachtens wenigstens noch nicht soweit in die Oeffentlichkeit gedrungen, wie sie es verdienen, sind namentlich die Kesselhausbekohlungsanlagen und die neuesten Beschickungsvorrichtungen, die teils in Modellen in natürlicher Gröfse, teils in Wandbildern und Photographien ausgestellt waren.

Bekanntlich stellt die mechanische Beförderung der Kohlen zur Verbrennungsstätte einen derjenigen Fortschritte im Betriebe dar, welcher erst in jüngster Zeit allgemeines Interesse gefunden hat, und der ebensowohl die Ersparnisse an Arbeitskräften bezweckt, als auch eine Einrichtung zur Erleichterung des Dienstes der Heizer an und für sich darstellt. Der Heizer wird infolgedessen in den Stand gesetzt, die notwendige gröfsere Aufmerksamkeit auf die Einzelheiten des Betriebes der Feuerungsanlagen bezw. der Kesselanlagen und etwaiger Kontrollapparate zu verwenden, d. h. es können intelligentere Kräfte für die Stellung eines Heizers Verwendung finden, wenn deren Dienst nicht mehr mit so schwerer, die geistige Leistung herunterdrückender körperlicher Arbeit verbunden ist. Die Bekohlungsanlagen für Kesselhäuser werden nach den örtlichen Verhältnissen verschieden sein müssen und zwar werden Anordnung und Bauart beeinflufst von Geländeverhältnissen, von vorhandenen Gebäuden, von den Betriebsansprüchen, von der Beschaffenheit des Brennmateriales usw. Einige der von J. A. Topf & Söhne, Erfurt, ausgeführten Anlagen zeigen die wohl ohne weitere Erläuterung verständlichen Abb. 15—17.

Mit der in Abb. 18 wiedergegebenen mechanischen Beschickungsvorrichtung, die auf der Ausstellung im Betriebe vorgeführt wurde, bringt die Firma Topf & Söhne ein vollständig neues System. Das Wesentliche dieses Apparates besteht in einem kleinen Wagen in der Breite des zu beschickenden Planrostes, welcher innerhalb weniger Sekunden über den letzteren hin- und zurückgefahren wird. Dieser Wagen füllt sich selbsttätig vor der Feuerung aus dem Kohlentrichter und verstreut auf dem Wege seiner Fortbewegung über dem Roste infolge der Drehung einer Flügelwalze, die den Abschlufs des Wagens nach dem Roste zu bildet, das Brennmaterial ganz gleich-

Abb. 15.



Kesselbekohlungs-Anlage von Topf & Söhne, Erfurt.

mäfsig über den Rost. Das Bild zeigt sowohl den Wagen während der Füllung als auch während seines Marsches über den Rost. Während Schleuderapparate

um so besser wirken, je weniger fein das Brennmaterial bezw. je gleichmäſsiger die Stückchen (Nuſs) sind, gestattet der obige Apparat die Verwendung der klarsten Kohle sowohl als auch beliebig vermischter bis zur Nuſsgröſse der Stücke.

vor der Feuerung wagerecht hervorstanden, wird das Vorschieben neuerdings durch eine höchst interessante **Schubkette** bewirkt. Diese Kette ist so konstruiert, daſs sie in wagerechter Lage abgewickelt als Stange wirkt[27]); sobald der Beschickungswagen sich nicht in

Abb. 16.

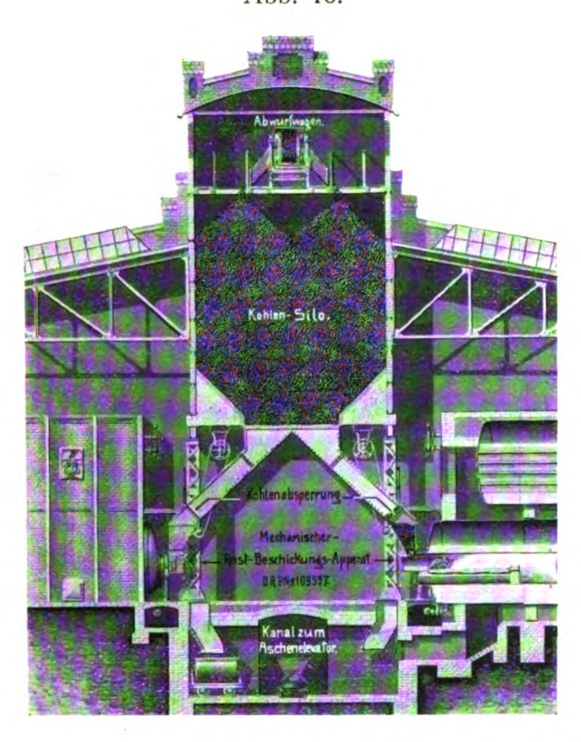
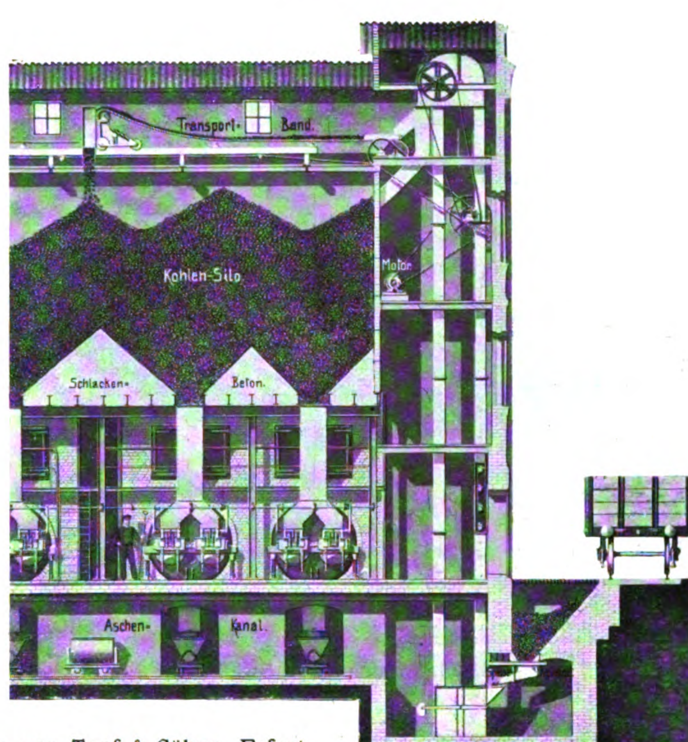
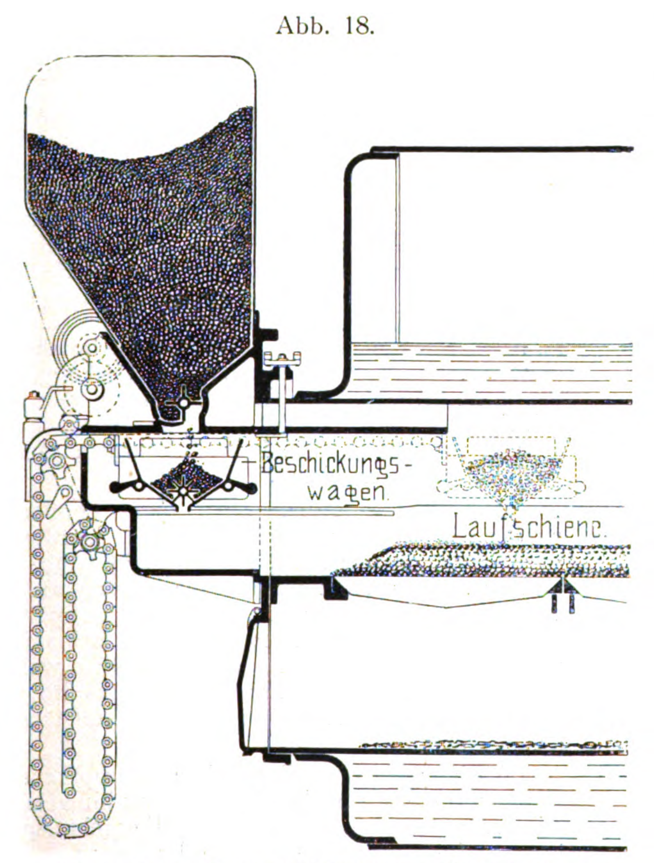


Abb. 17.



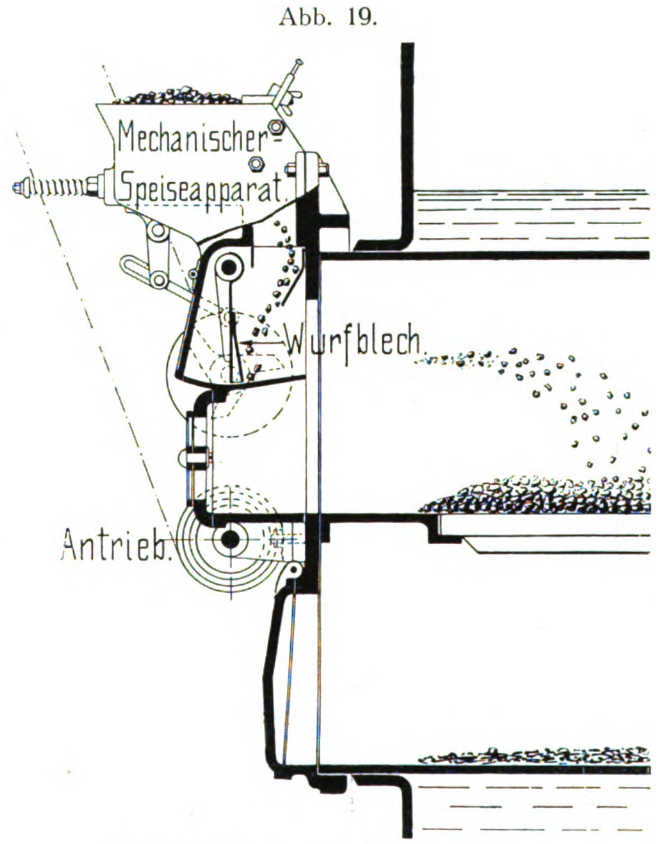
Kesselbekohlungs-Anlage von Topf & Söhne, Erfurt.

Abb. 18.



Mechanische Rostbeschickung von Topf & Söhne.

Abb. 19.



Katapult-Feuerung von Topf & Söhne.

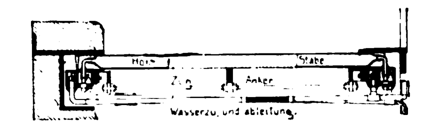
Dieser Apparat hat sich in der Praxis während etwa 5 jährigem Betriebe an einer Anzahl Dampfkesselanlagen in einem Groſsbetriebe ausgezeichnet bewährt; aber während bisher zur Einführung des Wagens in die Feuerung eine Zahnstange oder eine schraubenförmige Spindel verwendet wurde, welche bis zu 2 m

der Feuerung befindet (Abb. 18), hängt die Kette in mehreren Strähnen vor der Feuerung herunter.

[27]) Also als Druckorgan! Meines Wissens ist hier zum ersten Mal eine Kette als Zug- und Druckelement ausgebildet; sie schiebt den Wagen über den Rost und zieht ihn nachher wieder heraus.

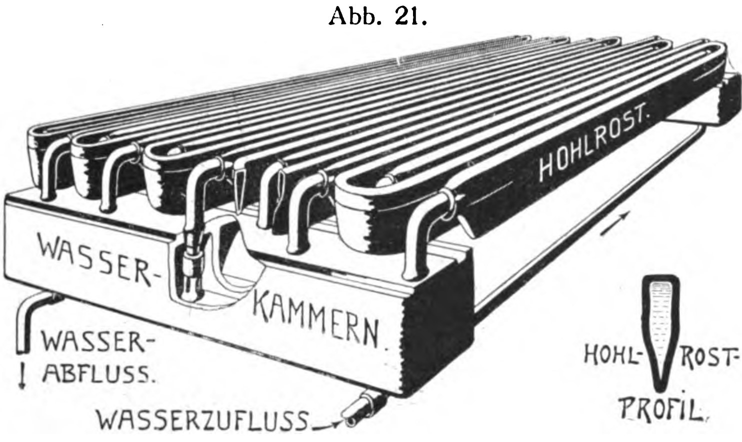
Um dem sehr naheliegenden Einwande zu begegnen, dafs der Wagen und die Laufschienen im Feuer leiden würden, sei gesagt, dafs der Wagen während seines im Höchstfalle 30 Sekunden langen Aufenthalts im Feuerraum nicht heifs, sondern nur handwarm wird, und dafs die Laufschienen aus Hohlkörpern bestehen, durch

Abb. 20.



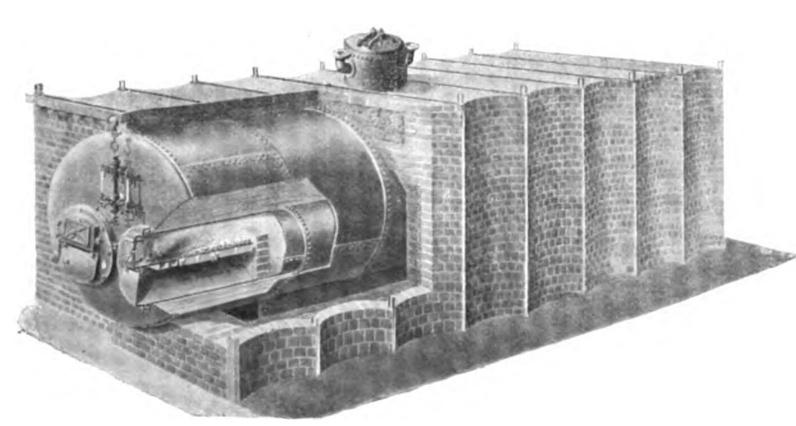
Hohlrost von Topf & Söhne.

Abb. 21.



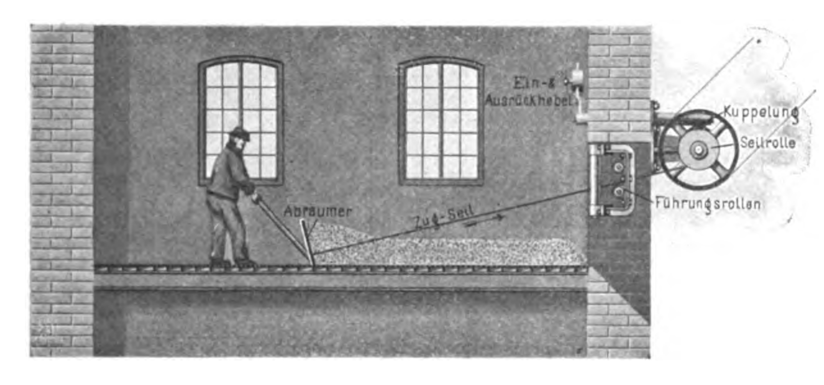
Hohlrost von Topf & Söhne.

Abb. 22.



Einmauerung eines Flammrohrkessels mit Innenfeuerung nach Bogensystem (Topf & Söhne).

Abb. 23.



Mechanischer Abraumer von Topf & Söhne.

welche beständig ein Luftstrom geht, der einerseits zur Kühlung der Laufschiene, andererseits als schwache Sekundärluftzuführung zur Herbeiführung rauchschwacher Verbrennung dient. Die Frage der Dauerhaftigkeit gestattet keinen Zweifel mehr, nachdem dieselbe durch mehr als fünfjährigen ununterbrochenen Betrieb in einer voigtländischen Spinnerei unzweifelhaft festgestellt ist. Der Teil des Apparates mit dem Wagen ist genau wie eine gewöhnliche Feuertür aufzuklappen, so dafs das Abschlacken wie bei jeder Feuerung für Handbeschickung, wie auch die Handbeschickung selbst, jederzeit vorgenommen werden kann, wenn irgend welche Störung im maschinellen Betriebe vorkommen sollte. Mit gleichem Vorteil wird die Einrichtung sowohl für Dampfkessel mit Innen- als Aufsenfeuerungen angewendet.

Abb. 19 zeigt eine mechanische „Katapult"-Feuerung, bei der das Brennmaterial durch ein Wurfblech auf den Rost geschleudert wird; je nach der selbsttätig abwechselnden, dem Wurfblech verliehenen Schnellkraft wird das Brennmaterial mehr oder weniger weit geworfen, und so wird nach und nach die ganze Rostfläche annähernd gleichmäfsig bedeckt.

Die Firma Topf & Söhne hat die im allgemeinen bekannten und durch Ablauf der Patente längst Allgemeingut gewordenen Wurfapparate dieser Art mit wichtigen Verbesserungen versehen, sodafs durch die erzielten Fortschritte diese Apparate so verschieden von den bisherigen geworden sind, dafs man von einem eigenen System sprechen kann.

Zunächst bezweckt ein eigenartiger Speiseapparat die verschiedene Gestaltung der Brennstoffmengen entsprechend der verschiedenen Schleuderkraft des Wurfbleches oder der Wurfrichtung des durch eine rotierende Welle in Bewegung gesetzten Brennstoffes. Erfahrungsgemäfs wächst der Verbrand auf dem Rost von vorn nach hinten, und es ist daher erwünscht, dafs die Brennschicht nach hinten ansteigt; ferner sind die Apparate zur Herbeiführung rauchschwacher Verbrennung mit Einrichtungen zur regelbaren Zuführung von Sekundärluft ausgestattet. Diese Einrichtungen werden selbsttätig ausgeschaltet, sobald die Beschickung unterbrochen wird, was oft genug bei genügender Dampfspannung geschieht. Die Sekundärluftzuführung ist so eingerichtet, dafs sie gleichzeitig zur Kühlung der vom Feuer bestrahlten Apparateteile dient, was eine Vorwärmung der Luft und eine Schonung der Apparate zur Folge hat. Unterhalb der mechanischen Beschickungseinrichtung befindet sich eine Feuertür, welche zum Abschlacken und zur Beschickung von Hand verwendet wird. Diese Feuertür ist mit einem Gitterschieber versehen, hinter welchem sich eine Anzahl gelochter Bleche befinden, durch welche Sekundärluft in fein verteilten Strahlen eingeführt wird. Ein mit dem Getriebe verbundenes Gestänge sorgt für die selbsttätige Schliefsung des Gitterschiebers bei Unterbrechung der Beschickung. Der Katapult-Apparat findet ebensowohl für Aufsen- wie Innenfeuerungen gleich vorteilhafte Verwendung.

Bemerkenswert ist auch der Topf'sche wassergekühlte Schlangenrost aus nahtlosen gezogenen profilierten Stahlröhren[28]) (Abb. 20 und 21). Der Rost wird wenig oder garnicht vom Feuer angegriffen, und weil sich die Spalten nicht zusetzen, so brennt es stets gleichmäfsig und macht bei dem Abschlacken sehr wenig Mühe. Da das Kühlwasser nur handwarm abfliefst, so ist eine Kesselsteinbildung vollständig ausgeschlossen.

Auch auf die Topf'schen Dampfkessel-Einmauerungen möchte ich noch kurz hinweisen. Die Wärmeausnutzung bei Dampfkesselanlagen hängt mindestens in gleichem Mafse wie von der Brauchbarkeit der eigentlichen Feuerungs-Konstruktion und der Bedienung der Feuerungen von der Art und Ausführung der Einmauerung ab. Die Schäden, welche durch unrichtige Zugkonstruktion, durch Reifsen und durch Abdrücken des Mauerwerkes vom Kessel entstehen können, sind oft sehr grofs und umso

[28]) D. R. P. a.



gefährlicher, als dieselben meist längere Zeit unbekannt bleiben.

Die **Bogen**einmauerung (Abb. 22), welche grofse Sicherheit gegen Reifsen und Losdrücken bietet, ist von der genannten Firma seit vielen Jahren mit ausgezeichnetem Erfolge angewendet. Die Kosten der dazu notwendigen ⊤-Träger-Verankerung sind zwar etwas höher als die der gewöhnlichen, dagegen die des Mauerwerks geringer als bei glatter Einmauerung, weil letztere weit stärker ausgeführt werden mufs, wenn

Abb. 24.

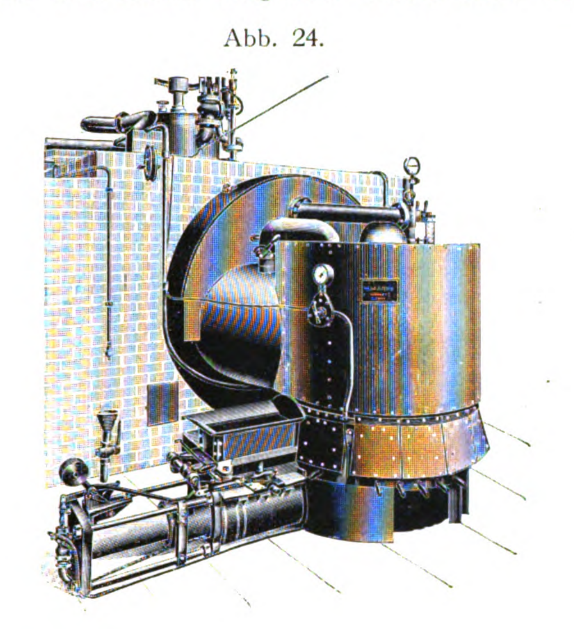
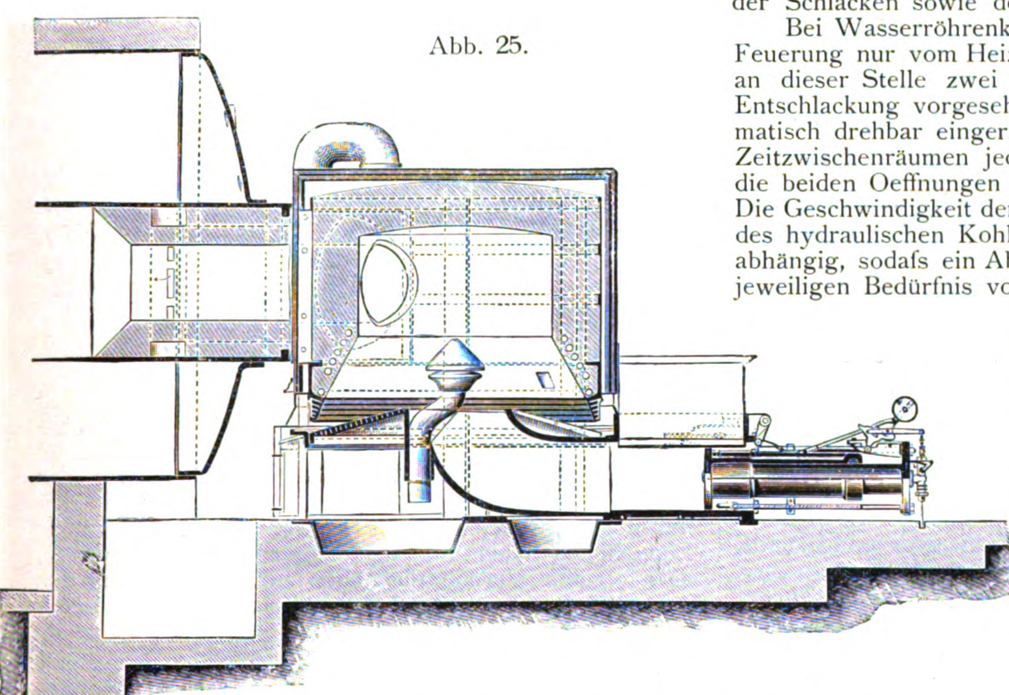


Abb. 25.



Selbsttätige rauchfreie Stückkohlenfeuerung von C. Wegener, Berlin.

sie haltbar und dicht sein soll. Auch das Raumbedürfnis der Bogeneinmauerung ist durchaus nicht gröfser als das eines solid ausgeführten mit glatten Wänden.

Auf die Topf'schen Ueberhitzer zur Edeldampf-Erzeugung, sowie auf etliche seiner in Mälzereien vielfach angewendeten eigenartigen Transportelemente (Abb. 23) (maschinell bewegte Abräum-Schaufeln und dergl.), die sich zu den verschiedensten Förderzwecken verwenden liefsen, kann hier leider wegen Raummangels nicht eingegangen werden.

Ebenso können nur erwähnt werden die bemerkenswerten Rostanlagen [wassergekühlter Universalrost und Rinnenrost (Patent Ebert)] der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann A.-G., Chemnitz, und von Otto Thost, Zwickau i. S., (Zirkulations-, Schlangen- und Polygonroststäbe mit rauchverzehrender Heifsluft-Feuerbrücke; auch der mechanische Sparfeuerungsapparat mit rauchfreier Verbrennung von der Sparfeuerungs-Gesellschaft m. b. H., Düsseldorf, verdient Beachtung ebenso wie eine Feuerungsanlage von C. Wegener-Berlin, welche wegen ihrer Eigenart hier noch kurz beschrieben sei.

Die u. a. im Königlichen Schlofs Monbijou in Berlin im Herbst 1902 verwendete Wegener-Feuerung (Abb. 24 und 25) ist in gleicher Weise für Wasserröhren wie für Flammrohrkessel und alle vorkommenden Combinationen geeignet. Die Feuerung wird entweder als Vorfeuerung oder als Unterfeuerung ausgeführt. Der Rost wird aus keilförmigen Stäben gebildet, die sich als Kegel mit abgestumpfter Spitze um die Mündung des rechtwinklig gekrümmten Kohlenzuführungsrohres centrisch gruppieren. Das andere Ende des Kohlenzuführungsrohres liegt aufserhalb der Feuerung und wesentlich tiefer als die weite Mündung. In diesem wagerechten Rohrteil wird ein Kolben durch einen hydraulisch getriebenen Stempel langsam vorwärts bewegt, und durch ihn werden die im Rohr liegenden Kohlen durch die Rohrmündung auf den Rost geschoben, wo sie sich gleichmäfsig, nach allen Seiten überquellend über die Rostfläche verbreiten, indem sie einen Verbrennungskegel bilden. Die Schlacken sammeln sich am Umfange des Verbrennungsraumes an und werden hier durch die in viele Sectionen geteilten, senkrechten Gitterroste am Herausfallen gehindert, bezw. sie werden hier von dem Heizer abgezogen, ohne dafs ein Eindringen kalter Aufsenluft in den Verbrennungsraum stattfinden kann.

Unter dem Roste dient eine flache Vertiefung des Fufsbodens (Abb. 25) als Wasserbehälter zur Aufnahme der Schlacken sowie der Asche.

Bei Wasserröhrenkesseln (Abb. 26), an denen die Feuerung nur vom Heizerstand aus zugänglich ist, sind an dieser Stelle zwei Oeffnungen zur Vornahme der Entschlackung vorgesehen, und der Kegelrost ist automatisch drehbar eingerichtet, sodafs in regelmäfsigen Zeitzwischenräumen jede Stelle des Rostumfanges vor die beiden Oeffnungen am Heizerstande gebracht wird. Die Geschwindigkeit der Umdrehung ist von derjenigen des hydraulischen Kohlenvorschub-Kolbens unmittelbar abhängig, sodafs ein Abziehen der Schlacken nach dem jeweiligen Bedürfnis vorgenommen werden kann.

Um ein Klemmen der Kohlen in dem Rohr zu verhüten, erweitert sich dasselbe allmählich nach der Mündung zu und ist nur in dem Teil, in welchem sich der Druckkolben bewegt, cylindrisch ausgestaltet. Ueber diesem Rohrteil ist ein Einfülltrichter angeordnet, in welchen der Heizer die einzuführenden Kohlen wirft. Ein Schieber schliefst das Rohr gegen den Fülltrichter hin ab. Dieser Schieber ist in der Mitte der Kolbenachse bezw. Rohrachse geteilt und öffnet sich selbsttätig, sobald der Kolben durch Umsteuerung mit Gewichtshebel selbsttätig aus seiner Endstellung in die Anfangslage zurückgegangen ist. Die Kohlen fallen aus dem Fülltrichter in den Rohrteil, der Schieber schliefst sich wieder selbsttätig, und das Spiel kann von neuem beginnen, während der Heizer Zeit gewinnt, den Füllrumpf neu zu beschicken und die Feuerung zu bedienen.

Die Anlage an dem Kessel ist mit Beleuchtungsspiegeln versehen, durch die man die Vorgänge im Verbrennungsraum und in den Flammrohren beobachten kann, eine Rauchbildung findet weder im Verbrennungsraum, noch in den Kesselzügen statt.

Die Regelung des Feuers wird durch den Essenschieber bewirkt, während die einzubringende Kohlenmenge durch die Geschwindigkeit eines Kolbens geregelt werden kann. Diese wiederum wird bestimmt durch ein Ventil in der Druckwasserleitung; dadurch ist es

dem Heizer an die Hand gegeben, je nachdem der Betrieb es verlangt, schneller oder langsamer Kohle zu fördern.

Die Dampfprefspumpe für die selbsttätige Beschickung wird aus dem Dampfkessel gespeist; aufserdem ist eine kleine Handpumpe vorhanden.

Die in den verschiedensten mit Wegener-Feuerung eingerichteten Betrieben bewiesene völlige Rauchlosigkeit, die Verdampfungsziffern, der hohe Kohlensäuregehalt der Rauchgase (durchschnittlich 15 v. H. CO_2) zeigen am besten, dafs durch die Wegener-Feuerung eine sehr vollkommene Ausnutzung der Heizstoffe erzielt wird.

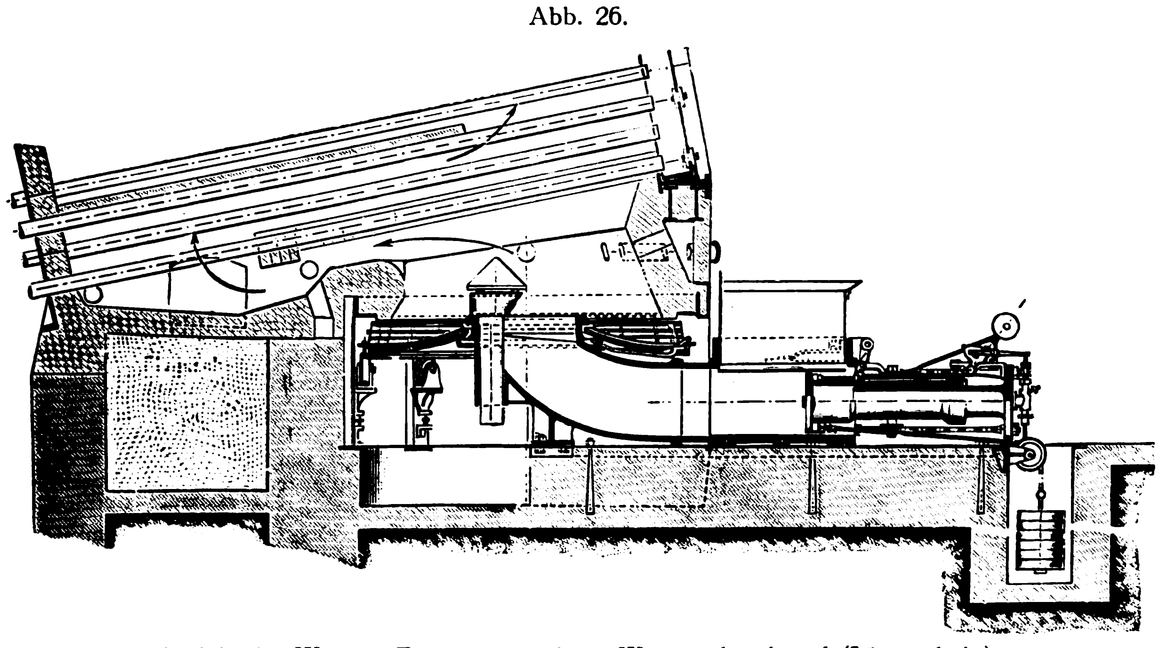
Im südlichen Teil der Halle X (Abb. 1) hatten der deutsche Verein von Gas- und Wasserfachmännern und 44 Städte eine Sonderausstellung (C I) von städtischen Gas- und Wasserwerken beschickt. Unter den Wasserwerken dürften die meiste Beachtung gefunden haben — aufser einem im Mafsstab 1 : 50 ausgeführten Modell der Wasserversorgung vom Müggelsee-Werke bei Berlin — die Zeichnungen und Entwürfe von Wasserversorgungen für Gemeinden unter Benutzung des durch Talsperren aufgespeicherten Wassers (Chemnitz, Plauen i. V., Barmen, Solingen). Auch die Erschliefsung von Aachens Wasserbedarf auf bergmännische Art bietet eine eigenartige Ausnahme von den bisher am weitesten verbreiteten Gewinnungsarten: Verwendung von Quellwasser, bezw. Quellwasser für Trinkwasser und Grundwasser für Brauch- oder Nutzwasser (München bezw. Stuttgart, Frankfurt a. M., Würzburg), ausschliefsliche Verwendung von Grundwasser (Augsburg, Leipzig), Verwendung von Grundwasser und Wasser aus Flufsläufen (Dresden, Berlin, Bremen, Breslau, Hamburg usw.). Selbstverständlich fehlten Filter- und Enteisenungsanlagen unter dem Dargebotenen nicht. Die graphischen Tafeln zeigen erfreulicherweise eine stetige Zunahme in der Wasserbenutzung im Haushalt; im Durchschnitt beträgt der tägliche Wasserverbrauch für den Kopf der Bevölkerung etwa 100 l. Chemnitz weist noch nicht ganz die Hälfte auf (42 l), Augsburg hat 245 l, Dortmund erreicht 400 l.

In den Modellen und Plänen der 21 Gaswerke kam besonders zum Ausdruck, welche Bedeutung man heute der guten Lüftung der Ofenhäuser usw. und damit zugleich der Rücksichtnahme auf die Nachbarschaft sowie der Einführung mechanischer Förderung und Lagerung beimifst.[29]) Am bemerkenswertesten sind wohl die gegenwärtig bereits zum Teil in Ausführung genommenen Entwurfszeichnungen des Nordwest-Gaswerkes von Berlin in Tegel, das — später für eine Jahreserzeugung von 250 000 000 cbm berechnet — zunächst nur zu etwa einem Drittel, d. h. soweit ausgeführt werden soll, dafs es 260 000 cbm/Tag liefert. Kohlen- und Koks-Förderung und -Lagerung dieses dereinst gröfsten Gaswerkes Deutschlands (vielleicht für einige Zeit auch Europas) bieten soviel des Interessanten, dafs es sich, wie bereits erwähnt, verlohnen wird, dieselben später eingehend zu behandeln. Auch Breslau, Mannheim, Düsseldorf, Charlottenburg,[30]) Dresden-Neustadt (96 000 cbm/Tag) und Dresden-Reick (80 000 cbm/Tag, später 180 000), Königsberg, Bremen, Essen, Leipzig, Cassel (Koksrinne von Merz[31]), Darmstadt (Bradleys Seil-Becherwerk der B. A. M. A. G.) und andere sind prächtig vertreten.

Die Sonderausstellung (II) der städtischen bezw. der von den Städten konzessionierten Elektrizitätswerke war veranstaltet von 27 Stadtgemeinden.

Die zwei hier wiedergegebenen Zahlentafeln,[32]) welche über und neben dem Eingang zu dieser Fachabteilung angebracht waren, sprechen so deutlich für sich über die Entwicklung und wirtschaftliche Bedeutung der Elektrizitätswerke für die Stadtgemeinden, dafs ein weiteres Eingehen darauf sich erübrigt.

Abb. 26.



Ansicht der Wegener-Feuerung an einem Wasserröhrenkessel (Längsschnitt).

Damit dürfte das technisch Bemerkenswerte der Städteausstellung erschöpft sein, und es empfiehlt sich nur noch, für diejenigen Leser, welche sich gerne über Einzelheiten näher unterrichten möchten, zu erwähnen, dafs folgende Veröffentlichungen aus Veranlassung der Ausstellung und über die Ausstellung erschienen bezw. in Vorbereitung sind:

1. Führer durch das Verwaltungsgebiet der Stadt Dresden (Verlag von C. C. Meinhold & Söhne, Dresden, Preis 3 M.) Mappe mit 14 kleinen Heften (einzeln käuflich).

Besonders sei hingewiesen auf:

den Führer durch das Arbeitsgebiet des Tiefbauamtes,
„ „ „ das Arbeitsgebiet des Betriebsamtes,
„ „ „ das Arbeitsgebiet der Gas-, Wasser- und Elektrizitätswerke,
„ „ „ das Arbeitsgebiet des Feuerlöschwesens,
„ „ „ das Arbeitsgebiet des Wohlfahrtspolizeiamtes.

29) Vergl. Fufsnote 8) Ofenhausmodell der B. A. M. A. G., sowie Glasers Annalen 1899, II, S. 41 u. f.

30) Vergl. des Verfassers Aufsatz Z. d. V. d. I. 1902. S. 1470 u. f.

31) Schillings Journal 1902. S. 378 u. f.

32) Nach einem Bericht des Herrn Oberingenieur Meng von den städtischen Elektrizitätswerken in Dresden.



Zahlentafel I.

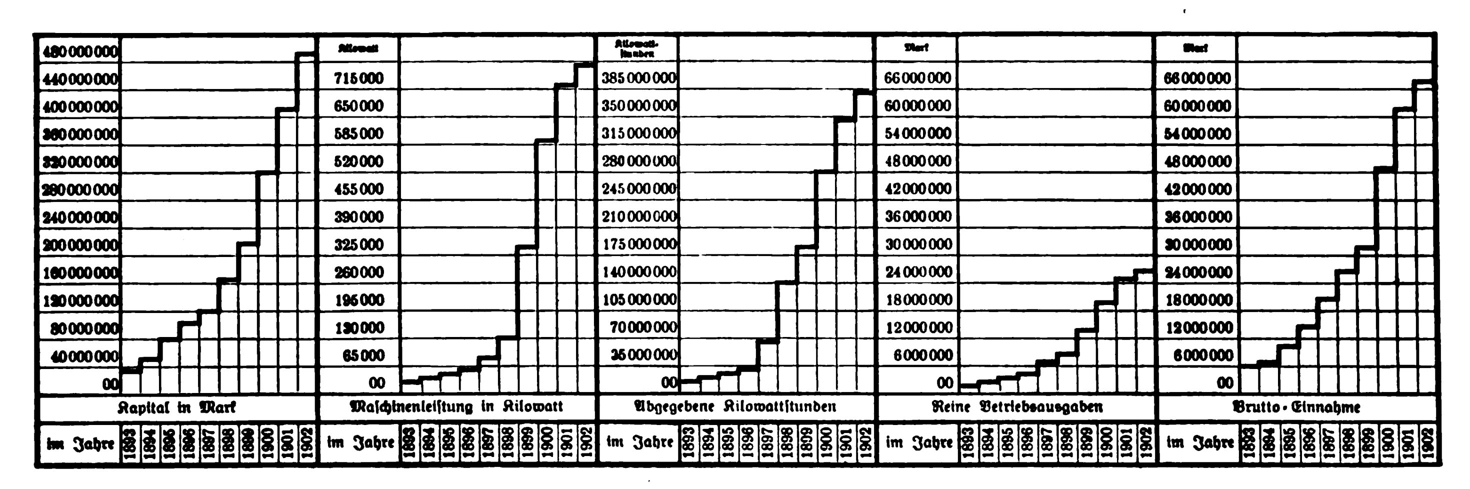


Schaubild der Gesamtentwicklung der deutschen Elektrizitätswerke in den Jahren 1893—1902.

Zahlentafel II (Betriebsjahr 1901).

Stadt	Einwohnerzahl	Betrieb	Abgegebene Kilowattstunden (ohne Bahn)	System	Abnehmerzahl	Angeschlossene Kilowatt	Baukosten in Mark	Grundpreise für 1 Kilowattstunde für Lichtzwecke in Pfg.	Grundpreise für 1 Kilowattstunde für gewerbl. Zwecke in Pfg.
Berlin	1 888 848	privat	36 709 781	Gleich- und Drehstrom	9 030	123 792	60 724 500	55	16
Bielefeld	63 000	städt.	—	Gleichstrom	143	912	1 191 417	60	20
Breslau	424 667	städt.	1 386 171	Gleichstrom	966	3 065	3 502 401	68	20
Cassel	107 235	städt.	357 517	Gleich- und Drehstrom	477	1 791	1 843 691	70	25
Chemnitz	180 810	privat	1 128 918	Drehstrom	886	3 166	2 372 976	55	20
Cöln	286 907	städt.	1 891 177	Wechselstrom	1 158	4 595	4 647 077	70	25
Charlottenburg	189 305	privat	—	Gleich- und Drehstrom	—	—	3 589 704	55	16
Darmstadt	72 381	städt.	456 207	Gleichstrom	670	2 053	2 154 242	70	25
Dortmund	140 000	städt.	2 216 428	Gleich- und Drehstrom	947	4 281	3 755 749	40	20
Dresden	410 000	städt.	2 220 227	Gleich- und Wechselstrom	1 789	6 751	4 873 091	60	25
Duisburg	95 000	städt.	—	Gleichstrom	—	663	—	—	—
Düsseldorf	213 757	städt.	1 503 012	Gleichstrom	866	6 291	3 058 216	60	20—50
Elberfeld	167 000	städt.	936 277	Gleich- und Wechselstrom	549	3 539	5 707 704	20—55	20—55
Erfurt	86 000	städt.	68 900	Gleich- und Drehstrom	—	525	1 300 000	65	20
Frankfurt a. M.	291 500	städt.	5 792 860	Wechselstrom, Dreh- und Gleichstrom	3 159	13 331	8 485 859	60	20
Halle	160 500	städt.	820 000	Gleich- und Drehstrom	—	1 550	3 198 162	—	—
Hamburg	700 000	privat	5 369 187	Gleichstrom	4 578	13 134	18 804 000	60	20
Hannover	250 000	städt.	1 832 674	Gleichstrom	1 480	4 052	3 892 574	60	20
Königsberg	189 000	städt.	885 729	Gleichstrom	1 047	3 435	2 445 781	63,6	20—30
Leipzig	455 000	privat	1 653 227	Gleich- und Drehstrom	1 184	5 687	4 478 757	70	20
Magdeburg	230 000	privat	1 683 824	Gleich- und Drehstrom	1 193	8 415	3 738 299	60	20
Mainz	84 335	städt.	640 500	—	—	2 467	2 494 276	—	—
Pforzheim	43 000	städt.	662 200	Gleichstrom	838	1 492	1 100 000	55	25
Plauen i. V.	75 000	privat	1 335 881	Drehstrom	1 097	1 715	2 037 831	70	20
Strafsburg	151 041	privat	3 013 458	Gleich- und Drehstrom	2 027	11 390	7 393 219	47,5	20
Stuttgart	181 463	privat	2 506 622	Gleich- und Drehstrom	1 998	7 537	5 820 634	60	20
Würzburg	76 500	privat	218 117	Gleichstrom	236	1 564	1 652 460	60	25

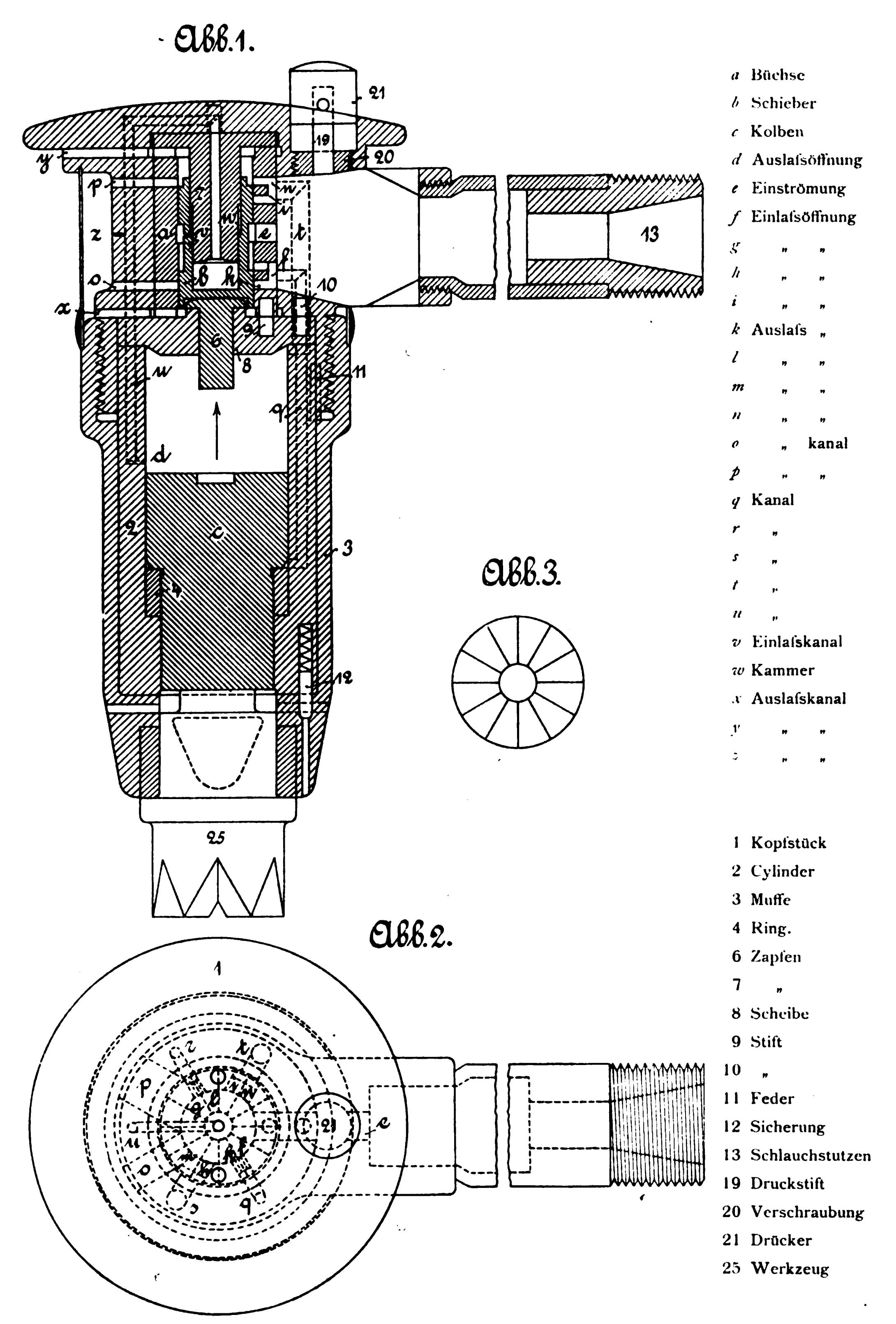
2. Offizieller Katalog der Ausstellung (Verlag und Druck von Wilh. Baensch, Dresden, Preis 1 M.)
3. Was lehrt die 1. Deutsche Städteausstellung? (Herausgeber und Verleger Rudolf Lebius, Dresden, 1 M.)
4. Denkschrift: „Die Deutschen Städte", geschildert nach den Ergebnissen der I. Deutschen Städteausstellung zu Dresden 1903 von Prof. Dr. R. Wuttke. (Verlag von Friedr. Brandstätter, Leipzig), 2 Bände. Subskriptionspreis (dem Vernehmen nach) 12 M.; Zeitpunkt des Erscheinens voraussichtlich im Anfang des Jahres 1904.

Anmerkung. Auf S. 13 im Heft 1 vom 54. Bande der Annalen mufs es heifsen: „man rechnet auf den Kopf der Bevölkerung jährlich etwa 0,5 cbm Kehricht". — Hierzu sei ergänzend bemerkt, dafs z. B. Hamburg täglich je $^1/_2$ kg an Hausunrat und an Strafsenkehricht auf den Kopf der Bevölkerung annimmt.

Dresden im September 1903.

Rizor's Drucklufthammer „Efef"
zum Abklopfen von Kesselstein und Zunder.

(Mit 3 Abbildungen.)



Das Abklopfen von Kesselstein erfolgt bei Verwendung von Drucklufthämmern bekanntlich in sehr viel weniger Zeit und die Kesselwandungen werden weniger angegriffen, als dies mit den sonst gebräuchlichen Hämmern von Hand ausführbar ist.

Dasselbe trifft auch zu für das Abklopfen von Zunder, welcher sich an den im Glühofen erwärmten, später erkalteten, Eisenblechen befindet und vor der weiteren Bearbeitung der fertig gekümpelten Platten entfernt werden mufs.

Derartige Drucklufthämmer sollen nicht zu schwer sein, damit sie dem Arbeiter nicht lästig werden; sie dürfen nicht zu grofse Schlagstärke haben, sonst verursachen sie zu viel Geräusch, welches gleich störend für den Arbeiter und die Umgebung ist. Sind sie aber in Bezug auf Schlagstärke zu leicht gebaut, dann ist ihre Leistung zu gering für starke Kesselsteinschichten.

Der in den Abb. 1 bis 3 dargestellte Drucklufthammer entspricht voll und ganz den zu stellenden Anforderungen. Sein Gewicht beträgt nur 2,8 kg und seine Schlagstärke ist bei dem gewählten Kolbendurchmesser und 25 mm Hub auch für die stärksten Kesselsteinablagerungen usw. ausreichend, während für schwache Schichten durch passende Einstellung des Absperrhahnes in der Leitung die Schlagstärke entsprechend vermindert werden kann.

Es zeigen Abb. 1 den Hammer teils im Längsschnitt, teils in der Seitenansicht, Abb. 2 denselben von oben gesehen, Abb. 3 das Werkzeug von unten gesehen.

Der Konstruktion des Hammers liegt die Steuerung (D. R. P.) zu Grunde, welche in dieser Zeitschrift No. 578 vom 15. Juli 1901 S. 37 und 38 und No. 627 vom 1. August 1903 S. 51 und 52, einschliefslich der erfolgten Verbesserung, eingehend beschrieben ist.

Die dort für die einzelnen Teile eingeführten Bezeichnungen sind auch hier zur Anwendung gekommen.

Die Druckluft tritt durch den aus einem schmiedeeisernen Rohr gebildeten Stiel des Hammers bei *e* in diesen ein und bei *o* und *p* aus.

Das Werkzeug (25) wird für den Gebrauch mit dem hinteren Ende in den Hammer gesteckt und mit diesem gegen die zu bearbeitende Fläche gedrückt.

Der Hammer arbeitet gleich vorteilhaft in jeder Lage und das Werkzeug ist leicht zu entfernen, beispielsweise um es zu schärfen, ohne den Hammer auseinander zu nehmen.

Die Dampflokomotive für Schnellverkehr.

Von Regierungs- und Baurat E. Fränkel, Breslau.

Wenn man unter Schnellverkehr eine über 100 Stdkm hinausgehende Geschwindigkeit der Züge versteht, welche gegenwärtig dem Lokomotiv-Verkehr durch die Betriebsordnung versagt ist, so wird man fragen müssen, welche Umstände, abgesehen von der neidlos zu begrüfsenden Tatsache des elektrischen 210 km Versuchs-Rekords, es ermöglichen, oder ob es gerechtfertigt erscheint, einem elektrischen Verkehr gröfsere Geschwindigkeiten zu gewähren, als der Lokomotive. Die gegen diese hauptsächlich ins Feld geführte Gefahr der hin- und hergehenden Massen hat man bei den neuen Erfahrungen am Schnellbahnwagen nicht nur fallen gelassen, sondern die Umstände bedingten die vorerst nicht geahnte Notwendigkeit der Kraftübertragung durch Kuppelstangen bei den elektrischen Lokomotiven. Aber auch bei befriedigender späterer Lösung der direkten Kraftabgabe der Elektromotoren an die Reibachsen könnte die Dampflokomotive in gleicher Weise umgeformt werden — wenn darauf Wert gelegt würde —. In der Herstellung der langsamlaufenden Dampfturbinen mit gutem Wirkungsgrade ist ja das Mittel gegeben, nötigenfalls eine gröfsere Anzahl Achsen zu Treibachsen auszugestalten, eine ins Einfache übersetzte Konstruktion der unglücklichen Heilmann-Lokomotive. Jedenfalls ist es nicht undenkbar, dafs der Lokomotivbau später von diesem Systeme Gebrauch macht.*) Bliebe als angeblicher Vorteil des elektrischen Betriebes der häufig fahrende Einzelwagen; aber auch dieser gilt bereits bei den früher hierfür schwärmenden Elektrotechnikern als überwunden — wie es bei jedem Verkehrsmanne von vornherein feststand und nicht minder bei den Technikern beider Eisenbahn-Fachrichtungen. In beiden Fällen wird also Lokomotive gegen Lokomotive stehen, die elektrische Lokomotive zwar im Vorteile bezüglich des Kessel- und Kohlengewichts, jedoch wahrscheinlich verurteilt zu totem Gewichte für die erforderliche Führung und Adhäsion; denn es wird keinem Fachmanne einfallen können, auf die Dauer das fehlende Lokomotiv-Gewicht als Wagen, welcher den Antrieb unzugänglich, daher betriebsunsicher macht, ausnutzen zu wollen, ebenso wie die Einführung von zu Zügen vereinigten Motorwagen im Grofsverkehr ausgeschlossen erscheint, weil zu kostspielig und in der Unterhaltung der zusammen arbeitenden Einheiten (Antrieb und Wagenkasten) zu verschiedenartigen Bedingungen unterworfen; letztere sind eben ganz anders als im Strafsenbahnverkehr, welcher hier fälschlich als Vorbild diente.

Die im Dampfschnellbetriebe vorausgesetzte Wasserentnahme aus dem Troge während der Fahrt dürfte wohl erheblich im Vorteile sein gegenüber einer so mächtigen elektrischen Kraftleitung für die im Schnellverkehr in Frage kommenden Entfernungen von Hunderten Kilometern, was die Elektriker entscheiden mögen, aber unter Berücksichtigung der mit dieser Entfernung vom Kraftwerke zunehmenden Kosten der elektrischen Energie!

Bis auf weiteres bleibt es daher Aufgabe der Maschinentechniker, die Lokomotive den in Zukunft zur Bewältigung gestellten Geschwindigkeiten anzupassen, und es ist nur bedauerlich, dafs der s. Z. ausgeschriebene Wettbewerb ohne endgültiges Ergebnis verlief. Wenn man die vielen für diesen in Bewegung gesetzten Kräfte in Betracht zieht, so mufs als Grund der Ergebnislosigkeit die zu hohe Anforderung der Aufgabe erkannt werden, wenigstens für den derzeitigen Stand der Technik.

Schnellverkehr ist nun einmal nur durch vermindertes Zuggewicht zu erzielen, weshalb auch die in den Wettbewerb zur Ueberwindung eines hohen Gewichts angewendeten Mittel der Geschwindigkeits-Entwicklung entgegenstehen. Die als erste in den engeren Wettbewerb getretene Avenmarg'sche 2/8 Tenderlokomotive ist der allgemeinen Form nach gleich der vom Verfasser im Aprilheft (1901) veröffentlichten 1/7 Lokomotive mit vorderem und hinterem Drehgestell. Die Hinzufügung einer Adhäsionsachse bedingte kleinere Räder, hohe Umdrehungszahlen und führte zu 4 Cylindern, beides Anordnungen, welche hohen Geschwindigkeiten ungünstig sind. Der hierdurch ermöglichte grofse Kessel-Durchmesser wäre bei Anwendung der Ueberhitzung nicht erforderlich, bezw. auf andere Weise zu ersetzen, und die ausgleichende Wirkung der 4 Cylinderanordnung ist, wie theoretisch und praktisch nachgewiesen, auch bei der Zwillingsmaschine genügend vorhanden und durch noch unbenutzte Mittel weiter erreichbar. Die Kupplung der Achsen ist und bleibt für rasches Fahren ein Uebelstand, je rascher desto gröfser**); und im klassischen Lande der Bahnen England breitet sich die ungekuppelte Lokomotive mehr und mehr aus, sowie sie in Amerika vorbereitet wird. Die Grenze, bis zu welcher mit dem Reibungsbeiwert bei ungekuppelten Maschinen unter Benutzung der modernen Hilfsmittel gegangen werden kann, ist jedenfalls höher als gewöhnlich angenommen und würde durch mafsgebende Versuche zweckmäfsig festzustellen sein.

Sind die 4 Cylinder vom Standpunkte der Massenausgleichung nicht erforderlich, so müfsen sie in bezug auf Einfachheit in Bau, Betrieb und Unterhaltung geradezu als ungeeignet für Schnellverkehr bezeichnet werden, ganz abgesehen von der Verminderung des mechanischen und kalorischen Wirkungsgrades durch die gerade bei Nafsdampf zu vermeidenden Abkühlungsflächen; sie stehen, wie neuerdings nachgewiesen, auch für normale Geschwindigkeiten der Zwillings-Heifsdampflokomotive nach.

Anders liegt die Frage wegen der unter gewissen Umständen erwünschten Anordnung der Verbundwirkung, bei welcher sich Schwierigkeiten in der Unterbringung der Cylinder ergeben. In dem noch unentschiedenen Widerstreite der Meinungen über die Zweckmäfsigkeit der Verbundwirkung für Heifsdampf, welchem sicher eine Zukunft bevorsteht, ist eine Anordnung noch nicht gewürdigt worden, nämlich die Zwischenüberhitzung durch Rauchkammergase. Nach den berühmten Versuchen von Hirn sind die Vorteile derselben gleichbedeutend mit der dreifachen Dampfdehnung (3 Cylinder), und diese Zwischenüberhitzung läfst sich, wie ein vom Verfasser angeregter Versuch bestätigt, bei Lokomotiven ganz besonders leicht und vorteilhaft durch die Abgase in der Rauchkammer erzielen. Es bliebe dann freilich die Schwierigkeit der auf eine freie Triebachse wirkenden zu grofsen Kräfte. Aber auch diese Schwierigkeit ist nach dem gegenwärtigen Stande der Theorie und der Technik lösbar. Wie C. v. Linde in seinem bekannten Vortrage auf der Münchener Ingenieur-Hauptversammlung über die Auswertung der Brennstoffe nachwies, ist durch die Erfindung der langsam laufenden Turbine die Dampfdehnung viel weiter als im Cylinder auszunutzen, indem der durch die Vorausströmung sonst bedingte Arbeitsverlust — Endfläche des Diagramms — zweckmäfsig in den langsam laufenden Dampfturbinen in nutzbare Arbeit umgesetzt wird. Die auf der Mittelachse des Drehgestells der beschriebenen Lokomotive unterzubringenden Turbinen erhalten also ihren Arbeitsdampf von den Zwillingscylindern, welche in Verbundwirkung mit den Turbinen arbeiten und entlassen ihn in das Blasrohr. Der Druck im Verbinder ist gegen den üblichen auf etwa 2—3 Atm. herabgesetzt, dafür wird das Dampfvolumen durch die Zwischenüberhitzung,

*) Während der Drucklegung wird bekannt, dafs die Riedler'sche Dampfturbine Lokomotiv-Zwecken nutzbar gemacht werden soll.

**) Bei Ungenauigkeiten der Räder und Kuppelstangen in Bau, Montage oder totem Gang von nur 1 v. T. würde sich schon ein Arbeitsverlust von rund 2 PS ergeben, wenn diese Abweichungen gleichförmig auftreten, da sie sich bald addieren, bald aufheben, so werden bei 150 km Geschwindigkeit starke Stöfse auftreten, welche vorzeitige Abnutzung des Triebwerkes bedingen.



welche durch den nunmehr vergröfserten Temperaturunterschied sehr wirksam ist, vermehrt. Die Dehnung der Hochdruckperiode wird demnach verlängert, was für überhitzten Dampf erlaubt ist und die mit 2—3 Atm. betriebenen Dampfturbinen ergeben günstige Verhältnisse. Bei dieser Anordnung werden sowohl der mechanische als auch der kalorische Wirkungsgrad verbessert, sowie 2 freie Triebachsen erzielt, von denen die vordere gewissermafsen als „Vorspannachse" gelten kann, die vom Vorsitzenden des Preisausschusses s. Z. als vielleicht erforderlich*) bezeichnet wurde.

Auf diese Weise dürfte es sehr wohl angängig sein, was sogar von kleinmütigen Lokomotivtechnikern bezweifelt wurde, leistungsfähige und raschlaufende Dampf-Lokomotiven für Schnellverkehr zu bauen. Es ist ein verhängnisvoller Irrtum, zu glauben, dafs es beim Schnellverkehr auf die Höhe des Zuggewichts ankommt, nur die Höhe des Tarifs für 1 Platzkilometer ist die Grundlage der Ertrags- und Lokomotivberechnung; an den Tarifen mufs der elektrische Schnellverkehr bei dem gegenwärtigen Stande der Technik scheitern; sie müssen naturgemäfs höher sein als die Staatsbahnpreise.

*) Es hat den Anschein, als ob die Lokomotivtechniker den Kraftbedarf für einen Schnellbahn-Zug etwas zu hoch annehmen, da kein ersichtlicher Grund vorliegt, 1400 PS anzunehmen, wo die Elektrotechniker nach den letzten Beobachtungen für denselben Zug 1000 PS voraussetzen (Vortrag des Obering. Reichel). Denn die hier in Frage kommende Tenderlokomotive ist wenig schwerer als die gegenübergestellte elektrische und läfst sich ebenso wie ein Wagen gegen Luftwiderstand einhüllen. Dafs die Entfernungen von der Zentrale und damit die Kosten der elektrischen Energie rasch zunehmen, ist bei den bezüglichen Rechnungen übersehen worden und sei hier nebenbei erwähnt.

Verschiedenes.

Entwicklung der elektrischen Eisenbahnen in Italien. Die ersten Versuche, den elektrischen Betrieb auf italienischen Eisenbahnen einzuführen, liegen fast ein Dezennium zurück. Hensemberger, einer der bedeutendsten Maschinenfabrikanten des industriereichen Städtchens Monza, baute damals Akkumulatorenwagen, die mit einer Geschwindigkeit von etwa 50 km auch heute noch den Verkehr zwischen Mailand und der alten longobardischen Königsstadt vermitteln. Ein ähnliches System gelangte im Verkehr zwischen Modena und Bologna zur Einführung. Vor kaum zwei Jahren wurde die erste elektrische Vollbahn zwischen Mailand und Varese (60 km) eröffnet. Diese Strecke, welche bis dahin Dampfbetrieb gehabt hatte, ist nach dem System Thompson-Huston mit einer dritten erhöhten elektrischen Leitungsschiene versehen. Zuerst waren nur Motorwagen in Gebrauch, später wurden zwei oder mehrere Beiwagen angehängt und endlich vollständige Züge mit besonders konstruierten elektrischen Lokomotiven in Betrieb genommen. Die benötigte Triebkraft wurde bisher mittelst Dampfmaschinen in einer bei Tornavento gelegenen elektrischen Zentrale erzeugt, binnen kurzem wird sie aber von einer neuen Anlage geliefert werden, welche an demselben Orte unter Benutzung der Gefälle des Tessinflusses errichtet wird. Die Befürchtungen, dafs die dritte, mit elektrischem Strom geladene Schiene zu vielen Unfällen Anlafs geben werde, haben sich nicht bestätigt. Von zwei Holzleisten eingefafst, und an den Strafsenübergängen unterbrochen, bietet diese Leitung verhältnismäfsig wenig Gefahr. Durch Vermehrung der Züge und Vergröfserung der Geschwindigkeit hat sich der Personenverkehr auf dieser Strecke, die vor einigen Monaten bis nach dem am Südende des Luganosees liegenden Porto Ceresio fortgesetzt wurde, in einem ungeahnten Mafse gehoben. Die Installierung der 75 km langen Bahnlinie hat gegen $1\frac{1}{2}$ Millionen Lire gekostet, mehr als fünf Millionen verschlang die Anschaffung der Motorwagen, Lokomotiven u. drgl. Die Wagen haben eine Länge von 20 m, sind nach amerikanischem System erbaut und zeichnen sich durch Bequemlichkeit, Geräumigkeit und Reinlichkeit aus. Die ersten in Betrieb gesetzten Wagen im Eigengewicht von 20 t liefsen bei einer Geschwindigkeit von 80 km, die an gewissen Stellen erreicht wurde, eine unangenehme Erschütterung verspüren. Bei den jetzt gelieferten, einer Mailänder Fabrik entstammenden Wagen hat man das Gewicht um 10 t erhöht, und die damit angestellten Versuche sollen ergeben haben, dafs auch eine Geschwindigkeit von 105 km den ruhigen Gang derselben nicht beeinflufst. Tatsächlich fahren jetzt auf dieser Strecke einige Eilzüge mit grofser Schnelligkeit. Die zweite elektrische Vollbahn, welche die Budapester Firma Ganz & Comp. im Auftrage der „Rete Adriatica" erbaute, wurde nach mancherlei Schwierigkeiten im vorigen Jahr eröffnet. Sie führt von Lecco nach Colico und Chiavenna und von Colico nach Tirano. Bei dieser Bahn wird die elektrische Energie durch eine grofsartige hydraulische Anlage erzeugt, die einen Addaarm bei Morbegno zum Betriebe von gewaltigen Turbinen benutzt. Der starkgespannte Dreiphasendrehstrom wird in eigenartiger Weise in Ströme von schwächerer Spannung umgesetzt, die in einer oberirdischen Leitung laufen und durch eine dem Trolleysystem nachgebildete Vorrichtung dem Elektromotor zugeführt werden, der sich in dem vordersten Wagen oder in einer besonderen Lokomotive befindet. Die Wagen sind äufserst elegant ausgestattet. Ueber die Höhe der Betriebskosten liegen noch keine Ausweise vor. (Nachr. f. H. u. I.)

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik.*) Nachdem die Organisation des Museums, die Genehmigung der Satzungen, die Bildung des Vorstandsrates und des Ausschusses beendet ist, kann nunmehr an die Vorbereitungen zur Sammlung von Museumsobjekten geschritten werden. Dem Zweck des Museums entsprechend, sollen durch die Museumsobjekte die historische Entwickelung der naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie in ihrer Wechselwirkung dargestellt und ihre wichtigsten Stufen durch hervorragende und typische Meisterwerke veranschaulicht werden. Um die Entwickelung der einzelnen Gruppen in übersichtlicher und allgemein verständlicher Weise darzustellen, sollen nachstehende Arten von Sammlungsgegenständen Aufnahme finden:

1. Als wertvollste Objekte der Sammlungen: historische Original-Instrumente, Apparate, Maschinen, Präparate usw., welche neue Stufen in der naturwissenschaftlichen Forschung, in der Technik oder in der Industrie darstellen, oder kennzeichnen.

2. Insoweit diejenigen Instrumente, Apparate und Maschinen nicht im Original erhältlich sein werden, welche zur vollständigen Darstellung der historischen Entwickelung erforderlich sind, erscheinen entweder naturgetreue Nachbildungen oder Modelle derselben erwünscht.

3. Da fertige Apparate, Maschinen usw. ihren Zweck und ihre Wirkungsweise oft nicht deutlich genug erkennen lassen, sollen neben diesen historischen Museums-Objekten auch Erklärungsmodelle mit Aufdeckung der inneren Teile (Durchschnitte und dergleichen) und mit Bewegungs- bezw. Betriebseinrichtungen Aufnahme finden.

Ebenso werden neben fertigen Werken des Ingenieurwesens auch Darstellungen der in Construktion bezw. im Bau begriffenen Werke von Wert sein.

4. Aufser den Instrumenten, Apparaten und Maschinen, die in wirklicher Ausführung oder im Modell zur Aufstellung kommen, sollen auch Zeichnungen und Darstellungen gesammelt werden, die mit der Entwickelung der natur-

*) Siehe Annalen No 626, S. 43.

wissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie in Beziehung stehen.

In erster Linie wären auch hierfür Originale von historischer Bedeutung erwünscht, soweit solche jedoch nicht zu beschaffen sind, oder soweit zu leichtem Verständnis neue Zeichnungen und Darstellungen wünschenswert sind, könnten auch diese Aufnahme finden.

5. Einen wichtigen Teil des Museums soll eine Bibliothek bilden, in der als besonders wertvolle Objekte bedeutungsvolle Urkunden und historische Aufzeichnungen naturwissenschaftlichen und technischen Inhaltes Aufnahme finden sollen.

Aufserdem soll die Bibliothek alle jene Zeitschriften, Bücher und Publikationen enthalten, die für die Entwickelung der naturwissenschaftlichen Forschung, der Technik und der Industrie von Bedeutung sind.

Die Museumsobjekte wären nicht ausschliefslich auf solche von deutscher Herkunft zu beschränken, denn wenn auch dem Charakter des Museums als einer deutschen Nationalanstalt entsprechend, in erster Linie die Entwickelung der Naturwissenschaft und Technik in Deutschland veranschaulicht werden soll, so werden doch zu einer vollständigen Darstellung der Entwickelungsstufen für verschiedene Gebiete auch die in anderen Ländern gemachten Fortschritte zu zeigen sein; auch werden vielfach Vorrichtungen und Werkzeuge alter Kulturvölker als Ausgangspunkte für die weitere Entwickelung in Betracht kommen.

Diese Grundlagen nebst einem genaueren Gruppenverzeichnis sind in Form eines Rundschreibens an die in ganz Deutschland verbreiteten Mitglieder des Vorstandsrates und Ausschusses der Museumsvereinigung versandt worden behufs Angabe von Gegenständen, deren Aufnahme in das Museum für besonders wünschenswert erachtet wird. Nach Eingang dieser Meldungen werden die weiteren Vorarbeiten zur Erledigung kommen.

Gleichzeitig ist der heutigen Nummer d. Zeitschrift ein Aufruf, welcher die Werbung von Mitgliedern für das Museum bezweckt, beigelegt.

Ausbesserung ausgetretener Steintreppen. Wie die „Deutsche Bauzeitung" berichtet, hat man seit Jahren auf der Stadt- und Ringbahn in Berlin die Treppen und Podeste, welche eine starke Abnutzung zeigten, mit Kunstgranit überzogen, derart, dafs nach Fertigstellung der Arbeit die wiederhergestellte Treppe den Eindruck einer neuen, massiven Treppe macht. Der Kunstgranit wird 7—20 mm stark breiartig aufgetragen und erhärtet je nach den Witterungs-Verhältnissen in 24—48 Stunden, nach welcher Zeit die Treppen und Podeste dem Betriebe übergeben werden. Auf dem Schlesischen Bahnhof, Bahnhof Alexanderplatz, Börse, Zoologischer Garten, Charlottenburg, Grofs-Görschen-Strafse, liegt Kunstgranit auf Naturgranit, auf dem Bahnhof Zoologischer Garten an anderer Stelle in Eisenkonstruktion, Gesundbrunnen auf Holz seit 4 Jahren. Auch bei letzterer Treppe, die beim Begehen vibriert, haben sich bis heute noch keine Haarrisse gezeigt, das Material besitzt also neben hoher Widerstandsfähigkeit einen gewissen Grad von Elastizität. Ebenso wurden in der Kadetten-Anstalt in Grofs-Lichterfelde gröfsere Kunstgranit-Arbeiten auf Holz ausgeführt. Wenn bei einem Millionenverkehr (die Haupttreppe des Bahnhofs Alexanderplatz wurde in 2 Jahren von 11 Mill., die Holztreppe des Bahnhofs Gesundbrunnen in 3 Jahren von 20 Mill. Menschen beschritten) der Kunstgranit auf mindestens 4—5 Jahre durchschnittlich Widerstand leistet, so ist damit die Unverwüstlichkeit des Materiales für Fufsböden wohl dargetan. Nachdem die durch das Abglätten entstandene Schlammhaut abgetreten oder abgeschliffen ist, kann man den Fufsboden als fugenlos, undurchlässig und staubfrei bezeichnen. Aufser Granit können auch andere Gesteinsarten für die Fufsböden Verwendung finden, je nach den Anforderungen, die gestellt werden. Diese Arbeiten werden von dem Baugeschäft Paul Arendt in Eberswalde nach dem Verfahren L. Keding, welcher der Firma angehört, ausgeführt.

Weltausstellung in St. Louis 1904. Das Riesenmodell des für die Stadt Washington projektierten Bahnhofs wird auf der Ausstellung in bisher ungeahnten Dimensionen zu sehen sein. Dies Modell wird eine Länge von 80 Fufs, eine Breite von 40 Fufs und eine Höhe von 15 Fufs haben. Es wird in der Eisenbahnabteilung ausgestellt, und zwar auf Kosten der beiden Eisenbahnen, welche den Riesenbahnhof in Washington errichten. Es sind dies die Baltimore- und die Ohio- und die Pensylvaniaeisenbahn. Der Bahnhof in Washington, den dieses Modell darstellt, wird in Marmor mit einem Kostenaufwand von 56 bis 60 Millionen Mark errichtet. Er wird der schönste und gröfste Bahnhof der Kulturwelt werden. Die Abmessungen in Korridoren, Bahnsteigen, Vestibülen, Warte- und Speisesälen sind so riesenhaft, dafs sich 22 000 Personen gleichzeitig auf dem Bahnhofe aufhalten und bewegen können, ohne dafs ein Gedränge entsteht. Der Hauptwarteraum wird 250 Fufs lang, 160 Fufs breit und 100 Fufs hoch. Der Hauptspeisesaal wird 100 Fufs lang, 65 Fufs breit und 30 Fufs hoch. Der Hauptbahnsteig, auf den die anderen Bahnsteige rechtwinklig aufsetzen, wird 760 Fufs lang und 110 Fufs breit.

Ernst Bernardi. Am 22. Dezember v. Js. verstarb der langjährige Syndicus der Handelskammer von Dortmund, Herr Ernst Bernardi. Bei Begründung der Annalen war derselbe ein eifriger und geschätzter Mitarbeiter, welcher auch verschiedene interessante Aufsätze handelspolitischen Inhalts lieferte. Diese Aufsätze erschienen zu der Zeit, als die deutsche Eisen-Industrie die Einführung der Schutzzölle durch den Fürsten Bismarck erstrebte. Die Aufsätze des Herrn Bernardi aus jener Zeit geben ein deutliches Bild davon, welchen Wert die Eisen-Industrie auf den Schutz ihrer Erzeugnisse gegenüber dem Auslande durch Schutzzölle legte, und bilden für die spätere Zeit jedenfalls einen guten Mafsstab für die Beurteilung der damaligen Verhältnisse.

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1898 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw., soweit sie noch nicht erfolgt, nunmehr zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1904 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit, oder an dessen Bevollmächtigten gegen Quittung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 4. Dezember 1903.

Königliches Technisches Ober-Prüfungsamt.

T. O. P. 1761. **Schroeder.**

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Postbauräten **Stüler** in Koblenz und **Techow** in Berlin, sowie dem Postbaurat a. D. **Neumann** in Erfurt.

Kommandiert: zur Dienstleistung im Reichs-Marine-Amt unter Versetzung von Kiel nach Berlin der Marine-Schiffbaumeister **Petersen.**



Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rats erster Klasse bei seinem Ausscheiden aus dem Dienst dem Geh. Oberbaurat und Abteilungschef im Kriegsministerium **Appelius;**

der Charakter als Baurat mit dem persönlichen Range der Räte IV. Klasse den Garnison-Bauinspektoren **Doege** in Stettin I, **Soenderop** in Kassel I, **Sonnenburg** in Schwerin, **Hahn** in Hannover, **Maurmann** in Karlsruhe, **Sorge** in Spandau I, **Polack** in Altona I, **Schultze** in Berlin I, (Gardekorps), **Buschenhagen** in Strafsburg i. E. I, **Knirck** in Bonn, **Rahmlow** in Gumbinnen, Adolf **Meyer** in Trier, **Stuckhardt** in Strafsburg i. E., **Scholze** in Graudenz, **Paepke** in Metz I, **Weinlig** in Freiburg i. B., **Haufsknecht** in Berlin IV, **Lichner** in Posen II, **Lieber** in Strafsburg i. E. IV, **Güthe** in Thorn II, **Hallbauer** in Breslau II, **Richter** in Spandau III, **Hagemann** in Altona II, **Wellroff** in Potsdam I, und **Trautmann** in Torgau.

Garnison-Bauverwaltung Württemberg.

Versetzt: die Garnison-Bauinspektoren char. Baurat **Schneider** in Stuttgart zur Korps-Intendantur und **Braunbek** bei der Korps-Intendantur in die Lokalbaubeamtenstelle Stuttgart.

Preufsen.

Ernannt: zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Wilhelm **Wurl** aus Bromberg (Maschinenbaufach), Wilhelm **Krefs** aus Salzungen, Herzogtum Sachsen-Meiningen, Alexander **Linke** und Rudolf **Fatken** aus Hannover, Friedrich **Büssing** aus Freisenbruch, Kreis Hattingen und Georg **Warnecke** aus Brockenem, Kreis Marienburg i. Hannover (Eisenbahnbaufach), Adolf **Selig** aus Gut Haldem, Kreis Lübbecke, Wilhelm **Riepe** aus Hücker, Kreis Herford, Hartwig **Dauter** aus Klein-Wirembi, Kreis Marienwerder und Max **Beckmann** aus Schwerin in Mecklenburg (Wasser- und Strafsenbaufach), Otto **Machwirth** aus Château Salins in Lothringen, Adolf **Seidel** aus Berlin und Hans **Lucht** aus Stettin (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat den etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Berlin Dr. **Hettner,** derzeitigen Rektor, und **Flamm,** sowie den Regier.- und Gewerberäten **Trilling** in Cöln, **Goebel** in Danzig, **Grünewald** in Schleswig und **Storp** in Aachen;

der Charakter als Geh. Baurat bei dem Uebertritt in den Ruhestand dem Eisenbahndirektor **Vockrodt,** Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 in Kassel.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Aachen Regier.-Baumeister Reinhold **Lutz** und dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Hannover Dr. Adalbert **von Hanstein.**

Zur Beschäftigung überwiesen: der Regier.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Alfred **Grube** der Königl. Verwaltung der märkischen Wasserstrafsen in Potsdam.

Versetzt: die Regier.- und Bauräte **Strasburg,** bisher in Essen a. d. Ruhr, als Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M. und **Kayser,** bisher in Königsberg i. Pr., als Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. Ruhr; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Schaeffer,** bisher in Frankfurt a. M., als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Königsberg i. Pr., **v. Borries,** bisher in Altona, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Frankfurt a. M., Ernst **Schultze,** bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 5 nach Magdeburg, **Laise,** bisher in Olpe, zur Königl. Eisenbahndirektion in Elberfeld und **Morgenstern,** bisher in Koblenz, als Vorstand der Bauabteilung nach Deutz, sowie der Eisenbahn-Bauinspektor **Pieper,** bisher in Danzig, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Glückstadt.

In den Ruhestand getreten: der Geh. Baurat **Fein,** Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Köln und der Baurat z. D. **Gudden** in Sachsa a. H., zuletzt Mitglied des Königl. Eisenbahn-Betriebsamts Nordhausen.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Regier.-Baumeister des Ingenieurbaufaches Arthur **Hoeppner** in Posen.

Bayern.

Ernannt: zum Staatsrate im ordentlichen Dienste und Staatsminister für Verkehrsangelegenheiten der Ministerialrat im Königl. Staatsministerium des Königl. Hauses und des Aeufsern Heinrich **Ritter v. Frauendorfer** und zum Staatsrate im ordentlichen Dienste der Generaldirektor und Vorstand der Generaldirektion der Königl. bayerischen Staatseisenbahnen Gustav **Ritter v. Ebermayer.**

Befördert: zum Oberbaurat bei der Obersten Baubehörde der bei dieser Stelle verwendete Regier.- und Kreisbaurat Ottmar **Ruttmann** und zum Oberbaurat unter Belassung in seiner Stellung als Vorstand des K. Wasserversorgungsbureaus der K. Regier.- und Kreisbaurat Wilhelm **Brenner.**

Berufen: in das vom 1. Januar 1904 an ins Leben tretende Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten unter Beförderung zum Ministerialrat der in der Verkehrsabteilung des Saatsministeriums des Königl. Hauses und des Aeufsern verwendete Oberregierungsrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Eugen **Freiherr v. Schacky auf Schönfeld** und in gleicher Diensteigenschaft der in der gleichen Abteilung verwendete Direktionsrath bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Dr. Ernst **Heubach.**

Sachsen.

Ernannt: zum aufseretatmäfsigen aufserordentlichen Professor in der Chemischen Abteilung der Techn. Hochschule in Dresden der Privatdozent an dieser Hochschule Dr. Erich **Müller.**

Verliehen: der Titel und Rang als Oberbaurat den Finanz- und Bauräten in Dresden Gerhard **Hübler** bei der Strafsen- und Wafserbauverwaltung und Karl Louis Florenz **Schmidt** bei der Hochbauverwaltung.

Die erforderliche Bestätigung erhalten: die für die Zeit vom 1. März 1904 bis dahin 1905 erfolgte Wahl des Geh. Hofrats Prof. Dr. **Gurlitt** zum Rektor der Techn. Hochschule in Dresden.

Württemberg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem etatmäfsigen Regier.-Baumeister **Dollinger** bei der Domänendirektion.

Baden.

Uebertragen: die etatmäfsige Amtsstelle eines Zentralinspektors bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor dem Regier.-Baumeister Ernst **Müller** in Freiburg.

Versetzt: die Regier.-Baumeister Josef **Biehler** in Eberbach zum Bahnbauinspektor in Freiburg, Hermann **Ganz** in Freiburg zum Bahnbauinspektor in Eberbach und Josef **Schwehr** in Waldshut zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Ueberlingen.

Bei der Breslauer Aktien Gesellschaft für Eisenbahn-Wagenbau in Breslau ist der bisherige Ober-Ingenieur und Prokurist C. W. R. **Floegel** zum Direktor ernannt worden.

Bei der Firma Julius Pintsch ist den Herren Hermann **Seidel,** Heinrich **Gerdes** und John **Fagg** Collectiv-Procura erteilt worden und zwar in der Weise, dafs je zwei der Genannten zusammen befugt sind, die Firma rechtsverbindlich zu zeichnen.

Aufserdem ist Herr John **Fagg** zum kaufmännischen Direktor und Herr Heinrich **Gerdes** zum technischen Direktor des Geschäftes ernannt worden. Der Oberstabsingenieur a. D. **Diegel** hat die technische Leitung des Fürstenwalder Werkes übernommen.

Gestorben: der Geh. Hofrat Dr. Sophus **Ruge,** Professor an der Techn. Hochschule in Dresden, Ernst **Bernardi,** langjähriger Syndikus der Handelskammer von Dortmund und der Oberingenieur Friedrich Theodor **Lempe** in Sterkrade.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

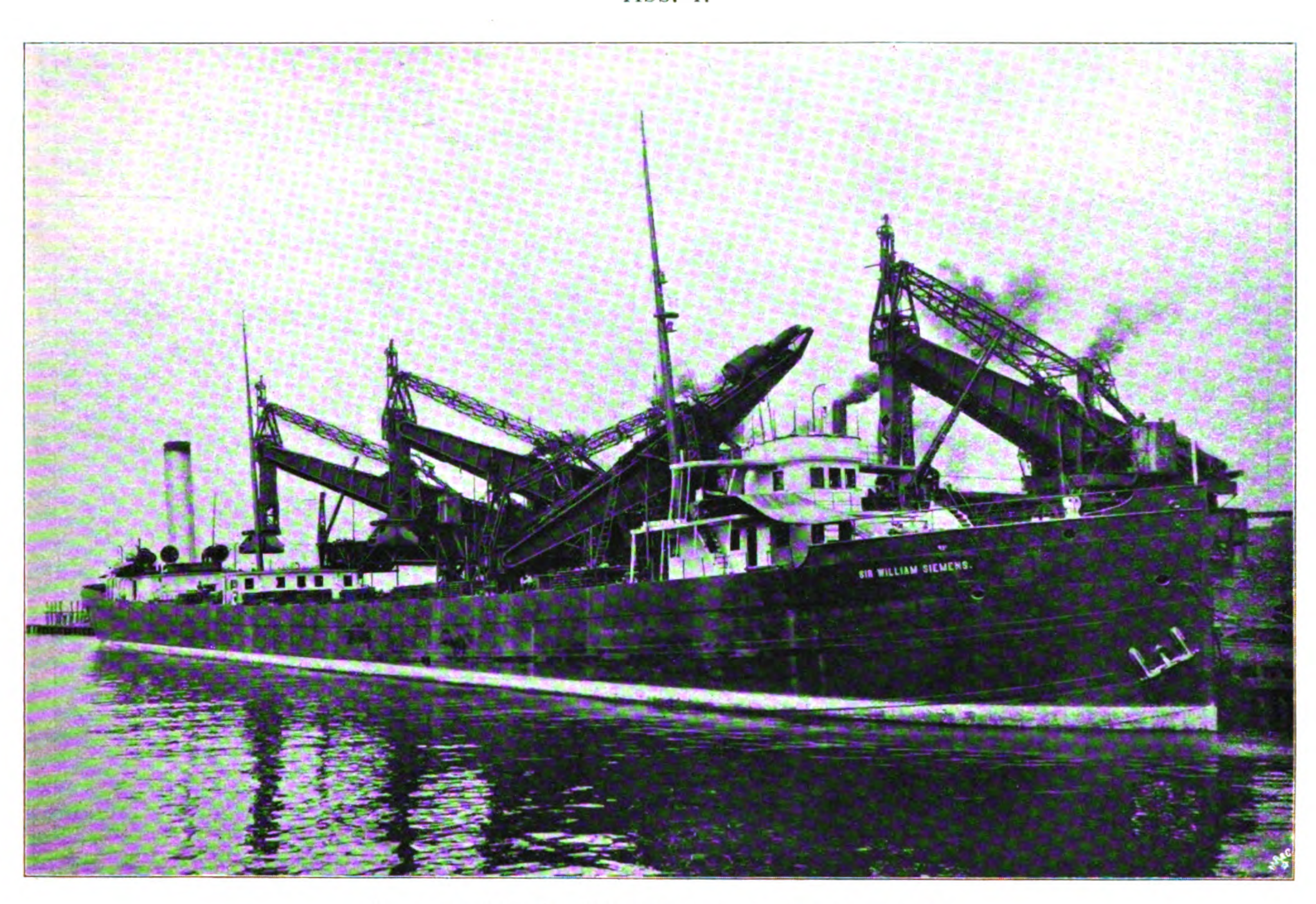
Die Hulett-Erzverlader in den Häfen Nordamerikas.

Von Regierungs-Baumeister Suchowiak, Charlottenburg.

(Mit 7 Abbildungen.)

In „Dinglers Polytechnischem Journal" vom 16. Mai 1903 beschreibt G. v. Hanffstengel unter anderem kurz Erzverlademaschinen der Firma Webster Camp and Lane Machine Comp. in Acron, Ohio, die nach den Patenten von Geo H. Hulett gebaut werden; dieselben hätten im Allgemeinen kein günstiges Betriebsergebnis gezeigt. Meines Wissens ist dies die einzige, bisher erfolgte Veröffentlichung in Deutschland, diesen Gegenstand betreffend. Es sei mir deshalb gestattet, von dem auf meiner Studienreise durch den Osten Nordamerikas gesammelten Materiale über Verlade- und Transporteinrichtungen für körnige Stoffe einiges über die Hulett-Verlader mitzuteilen. Ich hatte in den Häfen in Buffalo, Conneaut und Ashtabula, sowie in der Lackawanna Steel and Iron Comp. in Buffalo Gelegenheit, die gegenwärtig von der Firma „The Wellman-Seaver-Morgan-Engineering Comp." in Cleveland, Ohio, gebauten eigenartigen Maschinen zu beobachten, und auch aus Besprechungen mit dem Sohne des Erfinders in Cleveland ihre Wirkungsweise und Eigenschaften kennen zu lernen.

Abb. 1.



Gesamtansicht der Hulett-Verlader in Conneaut, Ohio.

Die charakteristische Eigenart des Hulett-Verladers gegenüber allen anderen Vorrichtungen zum Entladen von körnigem Material aus Fahrzeugen ist die Zwangläufigkeit der Greiferbewegung. Während bei den zahlreichen vorhandenen Einrichtungen der Greifer stets, an einem Seile hängend, auf das Massengut heruntergelassen wird und sich lediglich durch seine Schwere in dasselbe, namentlich bei der nunmehr erfolgenden Schlufsbewegung der Greiferbacken, vertieft, wird die Abwärtsbewegung des Hulettschen Greifers erzwungen. Er wird in die körnige Masse hineingedrückt, der Backenschlufs hierauf zwangsweise ausgeführt, der gefüllte Greifer hochgenommen, zurückbewegt, und schliefslich in den bereitstehenden Eisenbahnwagen entleert.

Wir sehen also, dafs hier der auch sonst übliche Schritt des Uebergangs vom Kraftschlufs vermittels der Schwerkraft zum Paarschlufs mittels starrer Maschinenglieder ausgeführt worden ist, eines Ueberganges, den die Kinematiker mit Vorliebe für eine Vervollkommnung eines jeden Mechanismus ansehen. Nach dem einstimmigen Urteile der Hafeningenieure in Conneaut, sowie von Beamten der Lackawanna Steel and Iron Comp. arbeiten nun die neuen zwangläufigen Erzverlader, entgegen der erwähnten Notiz von G. v. Hanffstengel, zur gröfsten Zufriedenheit, indem sie gerade infolge der erzwungenen Bewegungen viel Zeit sparen, mithin leistungsfähig sind; es scheint sich also auch an dem vorliegenden Beispiele die Ueberlegenheit der paarschlüssigen Maschinengliederung zu bewahrheiten.

Abb. 1 zeigt die Gesamtansicht von vier Hulett-Verladern im Hafen von Conneaut am Erie-See beim Löschen eines grofsen Erzschiffes „Sir William Siemens", Abb. 2 die Seitenansicht einer einzelnen Verlademaschine im Zustande des Entleerens des Greifers in einen Prefsstahl-Eisenbahnwagen. Abb. 3 stellt den in Abb. 2 etwas weniger erkennbaren Vorderteil nebst Greiferhebel, Greiferparallelführung und Greifersäule dar. An der Hand dieser Abbildungen dürfte die Erklärung der Wirkungsweise des Verladers unter Zuhülfenahme der Skizze Abb. 4 einfach werden.

Auf dem drei Gleise überspannenden, längs der Hafenquaimauer auf Rollen verschiebbaren Vollportale *a* mit nach hinten vorkragendem oberen Haupttträgerpaare,

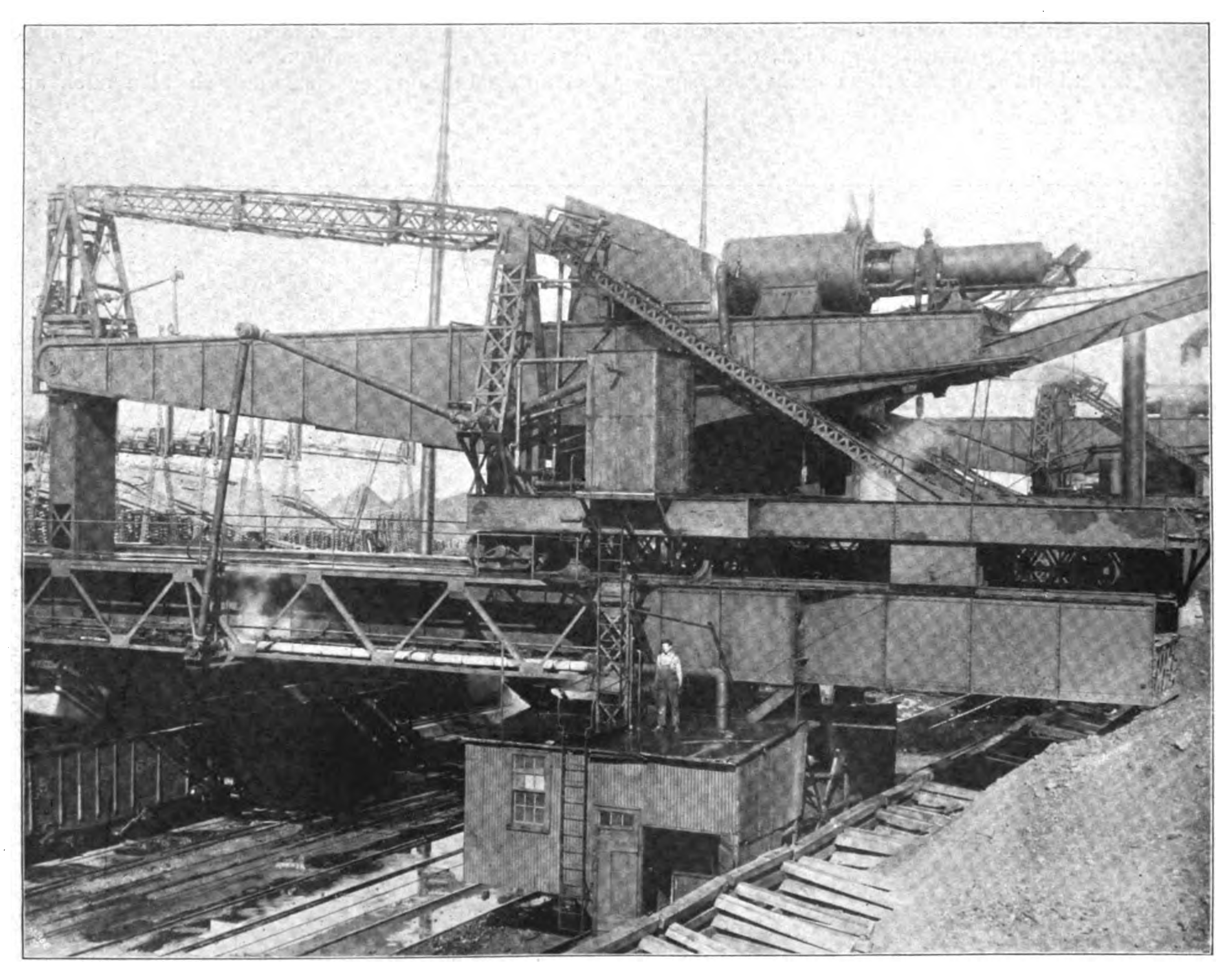
ist senkrecht zur Quaimauer eine Plattform *b* mit einem dreieckigen Fachwerkgebilde *c* fahrbar angeordnet, dessen Pfosten *d* einem grofsen, ungleicharmigen Winkelhebel *e* als Drehachsen-Lagerung dient. Dieser Winkelhebel trägt an dem, vom Hafen aus gesehen, vorderen Ende die um eine senkrechte Achse drehbare kastenförmige, zugleich als Wärterhäuschen dienende Greifersäule *f* mit aufserachsig daran hängendem Greifer *g*, an dem hinteren Ende dagegen als Gegengewicht den für die Erzeugung des Prefswassers für den hydraulischen Antrieb des gesamten Greiferhebel-Systems benötigten Dampfdruck-Prefswasser-Akkumulator *h*.

Um beim Schwingen des Hebels *e* stets die senkrechte Lage der Greifersäule *f* zu sichern, ist mittels im höchsten Punkte *i* des Pfostens *d* angelenkten einarmigen Hebels *k*, der andererseits mit der oberen Verlängerung der Greifersäule *f* in *l* im Eingriffe steht, eine Parallelogramm-Führung angeordnet worden.

wird, und sich so das Massengut selber gleichsam zusammenkratzt. Ist der Greifer gefüllt, dann wird er wiederum in die zum Schiffskiele senkrechte Lage der längsten Seiten zurückgedreht und hochgeführt, worauf die Plattform *b* mit allen daran befestigten Maschinerien so weit zurückgefahren wird, bis der Greifer über dem zu füllenden Eisenbahnwagen auf einem von den drei Gleisen angelangt ist, worauf er schliefslich gesenkt und entleert wird.

Für die Fälle, dafs eine genügende Anzahl von leeren Wagen vielleicht nicht schnell genug zur Stelle sein würde, werden, um jede Stockung im Löschen des Schiffes zu vermeiden, oder, um bei ausgedehnten Förderwegen die Bewegungen der Greiferhebel-Plattform zu verkürzen, die Hulett-Maschinen auf Anforderung auch mit einem auf den beiden wagerechten Portalhauptträgern fahrbaren Gefäfse *t*, siehe Abb. 4, mit trichterförmigem Boden und beliebig einstellbarer verschliefsbarer Schüttrinne hergestellt. Es wird dann während der Zeit des Heranschaffens des leeren Wagens der Greifer in das über das betreffende Gleis einzustellende oder bis zum letzteren nachträglich zu verschiebende Gefäfs, gegebenen Falls mehrmals, entleert, und aus demselben nach Ankunft des fraglichen Wagens, bezw. nach erfolgter Verschiebung bis zu der weiter rückwärts liegenden Entladestelle, geschüttet.

Abb. 2.



Einzelner Hulett-Verlader. (Seitenansicht.)

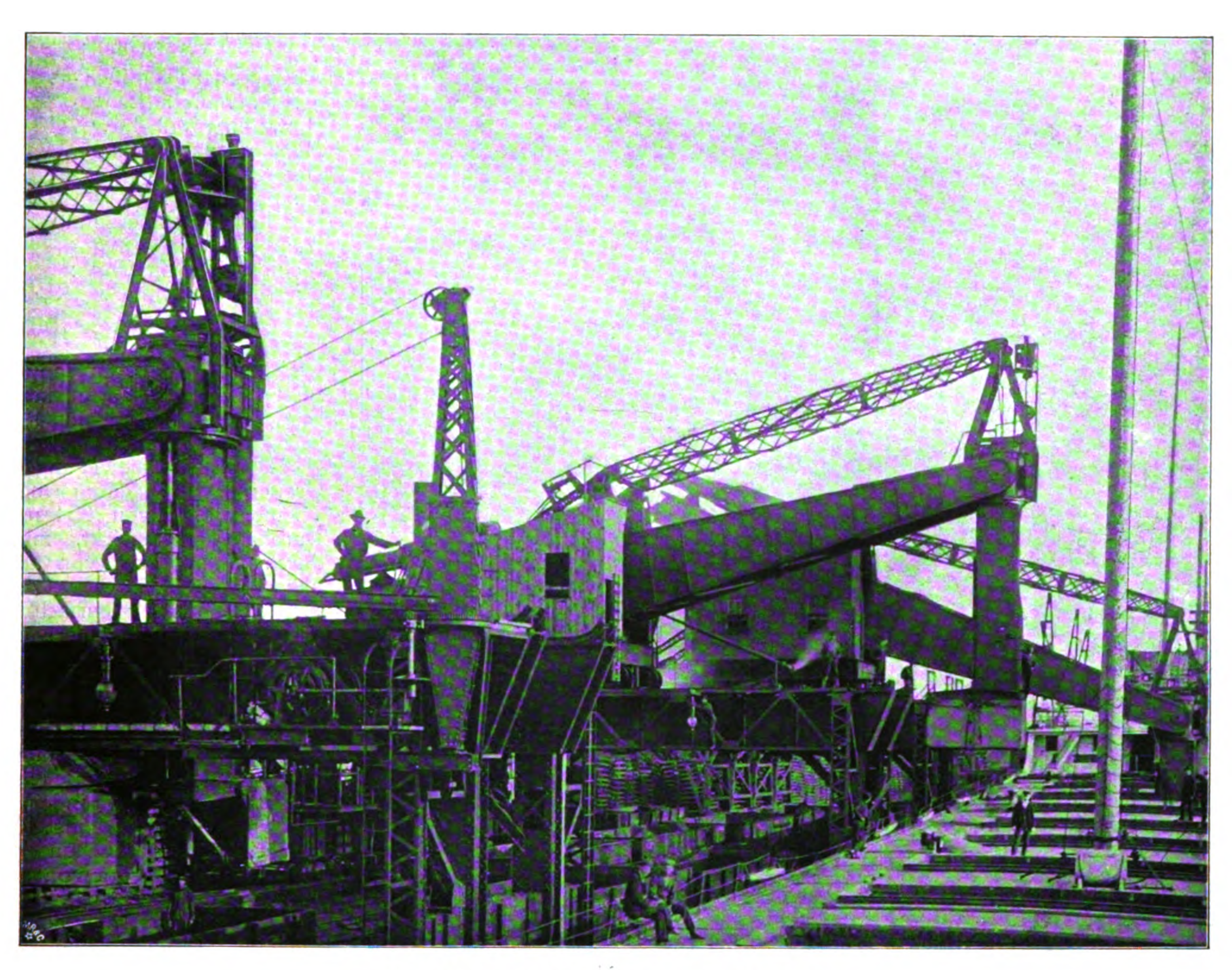
Der Greifer selbst nebst anschliefsender Greifersäule ist in Abb. 5 während seiner Tätigkeit im Schiffsinneren dargestellt. Um das früher allgemein übliche Zuschaufeln des Erzes nach dem Greifer-Angriffspunkte zu von Hand möglichst zu vermeiden, ist, wie schon erwähnt, die Greifersäule im oberen Aufhängungspunkte drehbar um ihre senkrechte Hauptachse angeordnet. Dieser Umstand, und auch die — übrigens auch durch die Notwendigkeit der Schaffung von freiem Raum im Inneren für den Wärter gebotene — aufserachsige Lage des mächtigen, hydraulisch bewegten Greifers, ergeben einen Wirkungshalbmesser von rund 2,5 m für denselben, so dafs bei den üblichen Schiffsabteil-Abmessungen das Zuschaufeln von Erz auf das Mindestmafs beschränkt wird, indem der Greifer nach parallel zu den Schiffslukenseiten erfolgter Einführung in das Schiffsinnere langsam -- während mehrmaligen Schliefsens und Oeffnens der Greiferbacken — vom Wärter gedreht

Eigentümlicherweise benutzen die Erbauer zweierlei Betriebskraft für die Hulett-Verlader: Dampf und Prefswasser in Buffalo, Conneaut, Ashtabula, Elektrizität und Prefswasser z. B. in der Lackawanna Steel and Iron Comp. in Buffalo.

Der Dampfkessel ist z. B. bei den vier Maschinen in Conneaut für eine Leistung von 150 PS eff. bei einer Dampfspannung von 12,8 kg/cm² bemessen, und befindet sich in dem in Abb. 2 gut sichtbaren Wärterhause, welches den hinteren Fachwerkfufs des Portales umgibt.

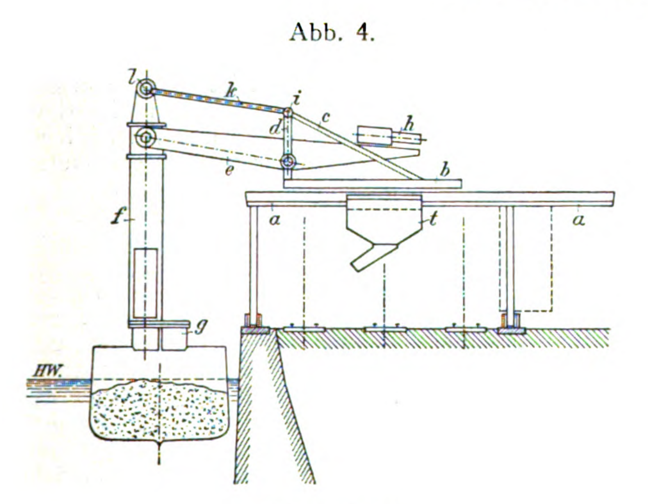
Hier befindet sich auch die Betriebsdampfmaschine, eine Zwillingsmaschine von nur 203 mm Cyl.-Durchm. und 254 mm Hub, von welcher mittels zweier ausrückbarer Kupplungen einzig und allein die Bewegungen für die Längsverschiebung des ganzen Verladers längs der Quaimauer, und die Querverschiebung der fahrbaren Greiferhebel-Plattform abgeleitet werden. Die Geschwindigkeit der ersteren beträgt 0,308 m/sec.; die

Abb. 3.



Hulett-Verlader in Conneaut. (Vorderansicht.)

Abb. 4.



Prinzipskizze.

letztere wird so bemessen, daſs durchschnittlich 6 volle Greiferfahrten in 5 Minuten erledigt werden können.

Der gröſsere Teil des erzeugten Dampfes wird mittels des in den Abb. 2 und 3 scharf hervortretenden isolierten Dreigelenk-Dampfrohres nach der Drehachse des Greifer-Winkelhebels, und von hier nach dem Dampfcylinder des Dampf-Preſswasser-Akkumulators auf dem hinteren, kürzeren Hebelsarme geleitet. Die beiderseitigen Kolbenabmessungen des Akkumulators sind so gewählt, daſs bei etwa 12 Atm. Dampfüberdruck eine Wasserpressung von 73 kg/cm² erzielt wird, die nunmehr zum Schwingen des Greifer-Winkelhebels, Drehen der Greifersäule um ihre Längsachse, sowie zum Bewegen des Erzgreifers benutzt wird. Die letzteren beiden Bewegungen werden von dem in der Greifersäule postierten Wärter gesteuert und überwacht, während das Schwingen des Greiferhebels und das Vorwärts- und Rückwärtsfahren der Plattform von dem in einem besonderen Häuschen auf der Plattform *b* befindlichen Führer gesteuert wird, siehe Abb. 1, 2 und 3.

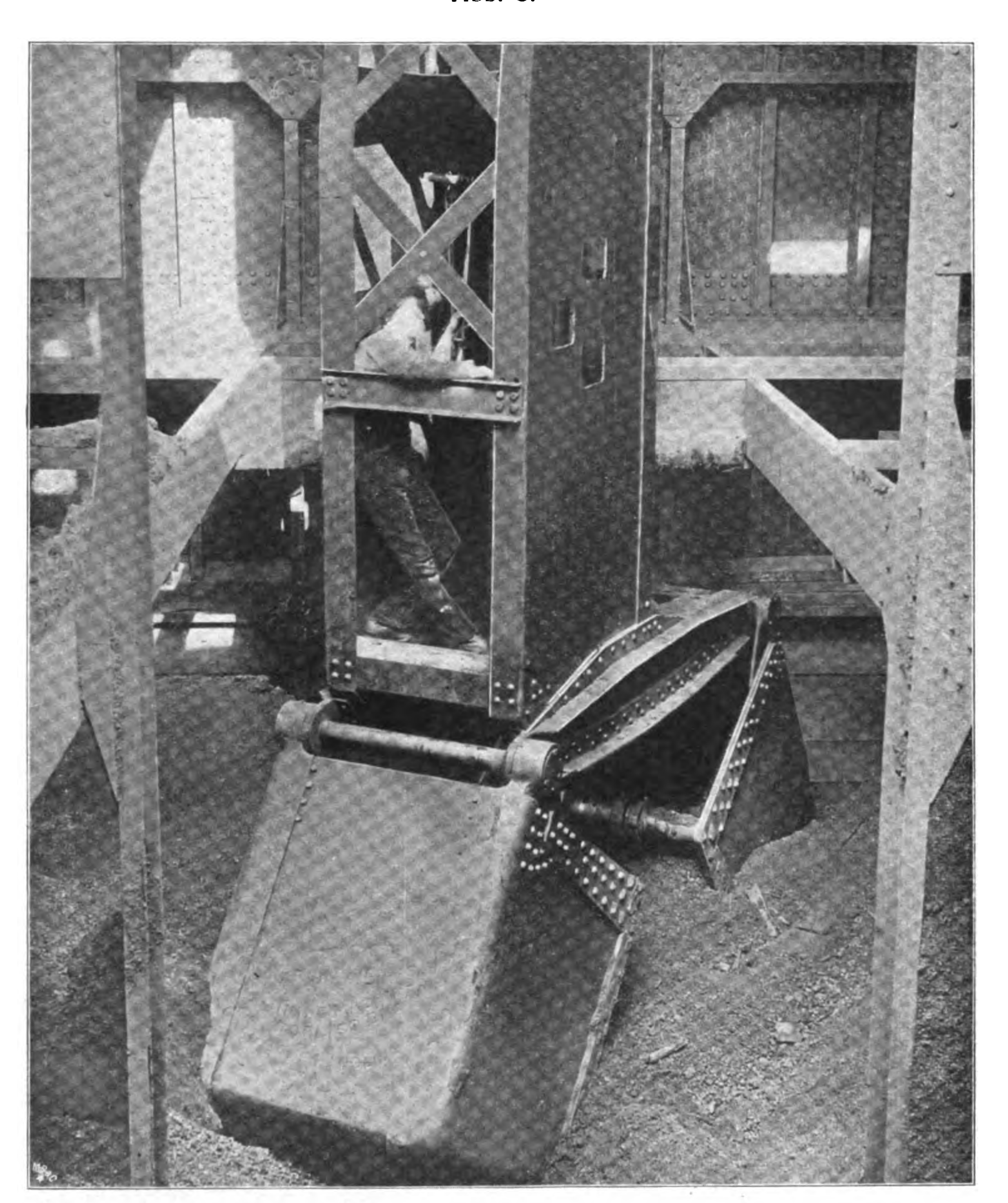
Der Wärter in der Greifersäule ist mit dem Plattform-Führer durch eine elektrische Glockenleitung verbunden, um auch von der Tiefe des Schiffsrumpfes aus diesem die Befehle, betreffend den Zeitpunkt des Herunter- und Hinaufschwingens des Greiferhebels, übermitteln zu können.

Auſser dem Kesselheizer ist, wie es sich bald herausstellte, noch ein Mann zum ständigen Ueberwachen und Instandhalten der Maschinen, besonders auch der vielen Stopfbuchsen usw., erforderlich. Die gesamte Wärterzahl beträgt mithin 4 Mann pro Maschine, was für amerikanische Verhältnisse einen ziemlich bedeutenden täglichen Betrag der Bedienungskosten darstellt.

Nach den mir übermittelten Angaben der „Wellman-Seaver-Morgan Company“ beträgt demgegenüber bei den hier beschriebenen Maschinen mit einem durchschnittlichen Greifer-Fassungsvermögen von 9 t Erz (1 t als etwa dem Inhalte von 0,55 cbm entsprechend gerechnet) die gröſste erreichte Ladeschnelle 450 t Erz in einer Stunde, während ich den Aufzeichnungen der

Hafenverwaltung in Conneaut entnehme, dafs im Monate Juni 1903 von vier Hulett-Verladern bei Tag- und Nachtbetrieb 350 000 t Eisenerz verladen worden sind, was einer Durchschnittsleistung von $\frac{350\,000}{4 \cdot 24 \cdot 30} = \infty$ 122 t pro Stunde entsprechen würde, wobei allerdings zu beachten ist, dafs hierbei alle Verzögerungen durch Heranholen von Schiffen, Warten auf leere Wagen, Reparaturen usw., mitbestimmend gewesen sind.

Abb. 5.



Greifer mit Greifersäule im Schiffsinneren.

Der Vollständigkeit halber seien hier noch einige Abmessungen der Verlader in Conneaut verzeichnet:

Abstand der Hauptfahrschienen für die Längsbewegung . . . . . 18,9 m
Hauptträger-Oberkante über Schienen-Oberkante . . . . . . 7,3 „
Die lichten Abmessungen des Greifers in geschlossenem Zustande:
Länge . . . . 3,2 „
Höhe . . . . 1,68 „
Breite . . . . 1,45 „

Die Greifersäule ist an der Stelle, wo der Wärter seinen Standort hat, im Lichten 1,1 m breit und 1,39 m tief.

Die Schliefsbewegung des Greifers wird durch einen Tauchkolben von 254 mm Durchmesser bewirkt, mithin durch einen Druck von angenähert 37 t.

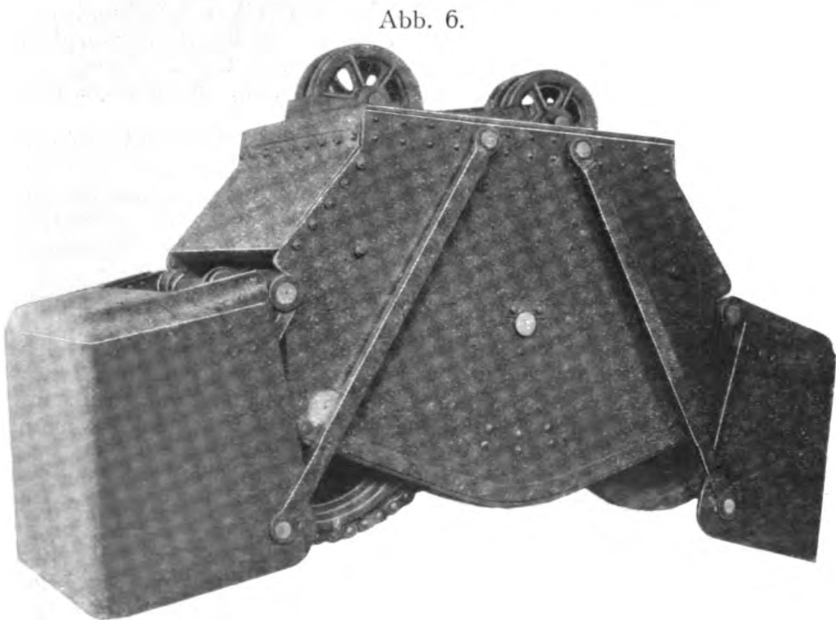
Die bereits mehrfach erwähnten, in den neuerbauten Lackawanna - Stahlwerken in Buffalo aufgestellten, bedeutend gröfseren Verlademaschinen mit elektrischem Antriebe sind imstande, das Erz um 70 m von Hafenmauer-Vorderkante landeinwärts zu fördern, indem an den Hinterteil des sonst dem beschriebenen ähnlichen Verladers ein Kragträger von 46 m Länge angeschlossen ist, auf welchem ein Zwischenladungs-Behälterwagen mit Schüttrinne vermittels eines Drahtseilzuges bewegt, und an einer beliebigen Stelle entladen werden kann.

Bei den hier vorhandenen bedeutenden Förderwegen ist eine Zuführung von Betriebsenergie in einer anderen Form, als in der von Elektrizität, natürlich unzweckmäfsig, und jedenfalls war hier die Dampfzuführung mittels Gelenkröhren nicht ratsam. Trotzdem ist man nun der Anwendung von Prefswasser-Antrieb für alle Greiferbewegungen treu geblieben, und hat einen Prefsluft-Prefswasser-Akkumulator an Stelle des in Conneaut benutzten Dampf-Prefswasser-Akkumulators aufgestellt. Hierbei wird die nötige Luftpressung durch einen elektrisch angetriebenen Luftpresser erzeugt, und auch die Wasserzuführungspumpe elektrisch bewegt. Die hier inbetracht kommenden sehr grofsen wagerechten Verschiebungswege der Erzbehälterwagen lassen natürlich andererseits eine so bedeutende Leistungsfähigkeit, wie sie den Maschinen in Conneaut eigen ist, vermissen.

Die sehr interessante Erz- und Kohlenförderanlage der Lackawanna-Stahlwerke in Buffalo ist im „Engineering Record“ vom 4. Juli 1903 beschrieben.

Im Anschlufs hieran möchte ich auch den flachwirkenden Erzgreifer von F. E. Hulett,

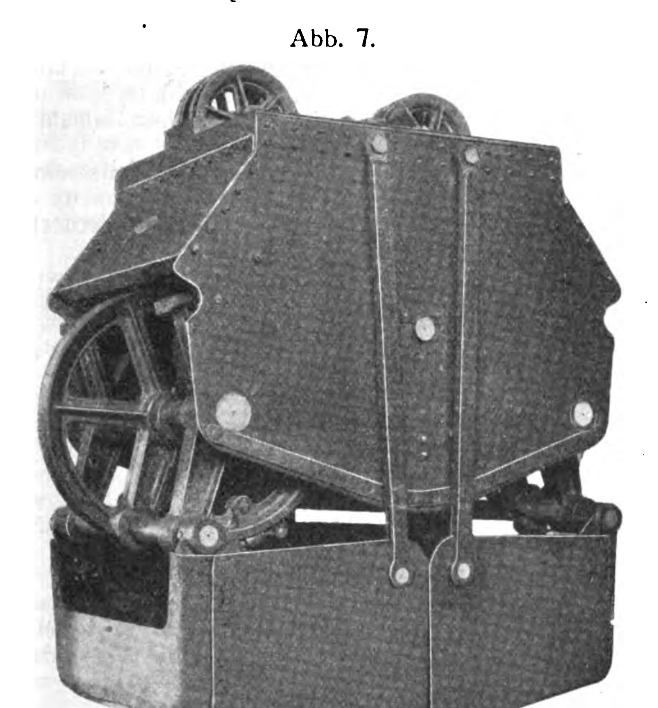
Abb. 6.



Erzgreifer von F. E. Hulett, geöffnet.

dem Sohne des Erfinders der hier beschriebenen Erzverlademaschinen, nicht unerwähnt lassen, da uns in

Abb. 7.



Erzgreifer von F. E. Hulett, geschlossen.

demselben ein sehr vollkommenes modernes Massengut-Fördermittel vorliegt. Er wird jetzt in zahlreichen Fällen an Stelle der bisher gebräuchlichen Greifer der mannigfaltigsten Konstruktionen in den Häfen an den grofsen nordamerikanischen Seen verwendet, und es wird ihm Leistungsfähigkeit und Zweckmäfsigkeit des Baues nachgerühmt. Wie aus den Abbildungen 6 und 7 ersichtlich ist, beruht seine Eigenart auf der Verwendung einer doppelten Angliederung der beiden Greiferschaufeln an den oberen gemeinsamen Blechkasten, welcher die Seil- und Kettenrollen des üblichen Schliefsmechanismus aufnimmt.

Die beiderseitigen zwei Anschlufsglieder sind derartig angelenkt, dafs zwei imaginäre Gelenke mit den Schnittpunkten der nach oben convergierenden Anschlufsstäbe als Drehpunkten entstehen, derart, dafs die Curve des Schaufelschneidenweges einen recht grofsen Krümmungshalbmesser besitzt, und in Wirklichkeit anfangs fast geradlinig verläuft. Diese Konstruktion wurde zu dem Zwecke gewählt, um einen recht geringen Schliefswiderstand beim Arbeiten des Greifers im Gegensatz zu den gewöhnlichen Greifern mit stark gekrümmten Schaufelschneidenwegen zu erzielen, verbunden mit einem grofsen Ausschlage.

Das Eindringen der Schaufeln in das körnige Material ist bei dieser Anordnung aufserordentlich erleichtert, und eine Zerstückelung findet wegen des flachen, fast wagerechten Durchschneidens der Masse nur in geringem Umfange statt.

Ein näheres Eingehen auf diesen hier nur nebenbei erwähnten Gegenstand würde den Rahmen der vorliegenden Mitteilung überschreiten.

Die störenden Bewegungen der Dampflokomotive.

Von Dr.-Ing. Herman Diepen, Tilburg-Holland.

(Mit 13 Abbildungen.)

Die störenden Kräfte.

Bei der Kraftübertragung mittels Kurbelmechanismus gibt es drei Ursachen, welche im allgemeinen einen störenden Einflufs auf das Gleichgewicht des Kräftesystems ausüben. Wir meinen:

1. Die Kräfte, welche die hin- und hergehenden Massen einer Dampfmaschine zu ihrer positiven oder negativen Beschleunigung erfordern bezw. abgeben: die sogenannten Beschleunigungskräfte.

2. Die Veränderlichkeit des Antriebsmomentes, welche davon herrührt, dafs der Hebelarm der am Kurbelzapfen angreifenden Kraft in bezug auf den augenblicklichen Drehpunkt, eine veränderliche Gröfse ist.

3. Die Normalkräfte des Kreuzkopfes, durch welche die Gleitstücke gegen ihre Gleitbahn angeprefst werden.

Bringt man in den Rädern einer Lokomotive rotierende Gegengewichte an, deren Massen, auf den Kurbelradius reduziert, ebenso grofs sind als diejenige der hin- und hergehenden Triebwerksmassen derselben Seite, so erreicht man, dafs die wagerechte Komponente der Zentrifugalkraft, für jeden Kurbelwinkel der Beschleunigungskraft angenähert gleich und entgegengesetzt ist.

Dieses Ausgleichungsmittel kann aber, wegen der senkrechten Komponente derselben Zentrifugalkraft, welche bei schneller Fahrt eine zerstörende Hammerwirkung auf Schienen und Oberbau ausüben würde, nur teilweise angewandt werden.

Das Gewicht w_a der Ausgleichungsmasse darf also nur einen gewissen Prozentsatz betragen von w, dem Gewichte der hin- und hergehenden Teile. Dieser Prozentsatz wird je nach den Lokomotivgattungen verschieden gewählt.

Um bestimmte Zahlenwerte einführen zu können, habe ich der folgenden Untersuchung die diesbezüglichen Mafs- und Gewichtsangaben der 2/4 gekuppelten Normal Schnellzug-Lokomotive der Preufsischen Staatsbahn (Zwillingsanordnung der Hannoverschen Bauart) zu Grunde gelegt, welche mir zur Verfügung gestellt waren. Es ergab sich als Resultat einer Berechnung, dafs die rotierenden Teile des Triebwerkes in jedem Rade vollständig ausgeglichen seien; dafs ferner von den hin- und hergehenden Massen, deren Gewicht an jeder Seite 244,9 kg beträgt, im Treibrade 108,7 kg und im Kuppelrade 8,5 kg ausgeglichen seien. Es ist also in diesem Beispiele

$$w_a = 108,7 + 8,5 = 117,2 \text{ kg.}$$

$$\frac{w_a}{w} = \frac{117,2}{244,9} = 0,478.$$

Es sind 47,8 pCt. der w-Massen ausgeglichen.

Bezeichnet man mit w_n das Gewicht der nicht ausgeglichenen hin- und hergehenden Massen, so ist

$$w_n = w - w_a$$

$$w_n = 244,9 - 117,2 = 127,7 \text{ kg.}$$

Nach v. Borries*) gibt es 2/4 gekuppelte Schnellzuglokomotiven der Preufsischen Staatsbahn (Verbundanordnung der Hannoverschen Bauart), bei welchen nur 16 pCt. der hin- und hergehenden Massen ausgeglichen sind. Diese Ausgleichung liegt ungefähr gerade so viel unterhalb, als die von mir bei der Zwillingsanordnung wahrgenommene oberhalb der normalen Ausgleichung liegt. Diese ist nach Professor Frank für Schnellzugmaschinen:

$$w_n = \frac{1}{3} w.$$

Die hin- und hergehenden Massen der Verbundlokomotiven wiegen 268 kg. $w'_a = 0,16 \cdot 268 = 43$ kg somit:

$$w'_n = 268 - 43 = 225 \text{ kg.}$$

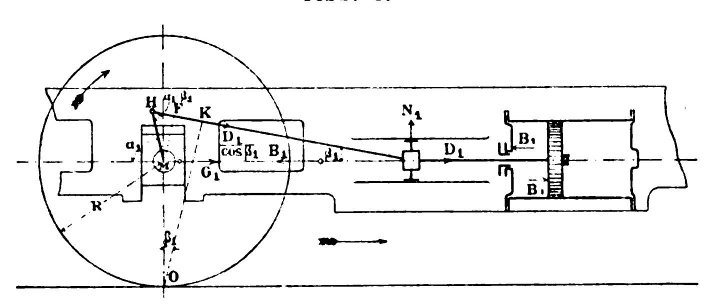
Beide Beispiele werden in dieser Schrift behandelt werden. Die Mittelwerte werden einer richtigen Ausgleichung entsprechen.

*) Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1899, No. 523, S. 137.

Bei der Betrachtung der auftretenden Kräfte wollen wir annehmen es seien die rotierenden Teile der Dampfmaschine: die Kurbel, der Kurbelzapfen, ein Teil der Schubstange (in unseren Beispiele 46,2 pCt.) und die Kuppelstange genau ausgeglichen. Auch kümmert es uns nicht, wie die Ausgleichungsgewichte der hin- und hergehenden Massen in den Kuppelrädern verteilt sind.

Es sei in der Abb. 1 die linkseitige Dampfmaschine einer Lokomotive dargestellt. Es sei das Achslager in der wagerechten Cylindermittelebene liegend gedacht. Die in dieser Ebene auftretenden Kräfte wollen wir ins Auge fassen.

Abb. 1.



B_1 ist die von der Dampfspannung herrührende Kolbenkraft, welche an einer Seite des Cylinders in Ueberschufs vorhanden ist. D_1 möge die Kolbenkraft nach Abzug der Beschleunigungskräfte darstellen. Es ist dann

$$B_1 - D_1 = \frac{w_n}{g} r \omega^2 \left(\cos \alpha_1 - \frac{w}{w_n} \cdot \frac{r}{L} \cos 2\alpha_1 \right) \qquad (1)$$

Hierin bedeutet:

r den Kurbelradius,
L die Schubstangenlänge,
g die Beschleunigung durch die Schwerkraft,
ω die als konstant angenommene Umdrehungsgeschwindigkeit der Treibräder.

Wenn, wie vorausgesetzt wird, die Treibräder nicht auf den Schienen gleiten, so ist O der augenblickliche Drehpunkt des Systems. Das veränderliche Antriebsmoment ist:

$$\frac{D_1}{\cos \beta_1} \cdot OK.$$

Es entsteht hierdurch zwischen den Gleitflächen des Achslagers und der am Lokomotivrahmen befestigten Gleitschiene ein Gegendruck G_1 so dafs:

$$\frac{D_1}{\cos \beta_1} \cdot OK = G_1\, OM. \qquad OM = R.$$

$$OK = R \cos \beta_1 + MF$$

$$MF = r \sin (\alpha_1 - \beta_1)$$

$$G_1 = D_1 \left\{ 1 + \frac{r}{R} \frac{\sin (\alpha_1 - \beta_1)}{\cos \beta_1} \right\}.$$

$$\sin \beta_1 = \frac{r}{L} \sin \alpha_1 \qquad \cos \beta_1 = \sqrt{1 - \frac{r^2}{L^2} \sin^2 \alpha_1}.$$

Da die Schubstangenlänge L grofs ist im Verhältnis zu dem Kurbelradius, wird der Quotient $\frac{r^2}{L^2}$ sehr klein. Ohne einen grofsen Fehler zu machen, können wir es vernachlässigen und schreiben: $\cos \beta_1 = 1$. Es wird dadurch:

$$G_1 = D_1 \left\{ 1 + \frac{r}{R} \left(\sin \alpha_1 - \frac{r}{L} \cos \alpha_1 \sin \alpha_1 \right) \right\} \text{ oder:}$$

$$G_1 = D_1 \left\{ 1 + \frac{r}{R} \left(\sin \alpha_1 - \frac{r}{2L} \sin 2\alpha_1 \right) \right\}.$$

Da eine Lokomotive durchschnittlich mit kleiner Füllung und grofser Kolbengeschwindigkeit arbeitet, so wird uns das Dampfdiagramm, kombiniert mit dem Diagramm der Beschleunigungskräfte eine, in absoluter Gröfse ziemlich konstante Triebkraft D_1 angeben. Wir können deshalb annehmen, D_1 sei während eines Hubes konstant. Dasselbe setzen wir von der an der rechtsseitigen Maschine wirksamen Triebkraft D_2 voraus. Nach jedem Hube tritt Kraftrichtungswechsel ein, und es ändert sich entsprechend der algebraische Wert der Triebkraft D_1. Es ist somit $D_1 = D_2 = \pm D$ und:

$$G_1 = \pm D \left\{ 1 + \frac{r}{R} \left(\sin \alpha_1 - \frac{r}{2L} \sin 2\alpha_1 \right) \right\} \qquad (2)$$

Das positive Vorzeichen möge hier gelten so lange sich die Kurbel zwischen den Winkeln $\alpha_1 = o$ und $\alpha_1 = \pi$ bewegt. Das negative Vorzeichen sobald α_1 zwischen π und 2π liegt.

Auf den Lokomotivrahmen, den wir als einen starren Körper ansehen wollen, wird nun einerseits die direkte Dampfkraft B_1, welche auf den Cylinderdeckel wirkte, anderseits die Kraft G_1 übertragen.

Der Ueberschufs einer dieser beiden Kräfte wirkt auf den Lokomotivkörper ein, und ist eine Ursache störender Bewegungen.

Bezeichnet man diesen Ueberschufs an Kraft mit U_1, so gibt uns die Gleichung

$$U_1 = \pm (G_1 - B_1)$$

die Gröfse dieser störenden Kraft an der linksseitigen Maschine an.

$$U_1 = \pm D \left\{ 1 + \frac{r}{R} \left(\sin \alpha_1 - \frac{r}{2L} \sin 2\alpha_1 \right) \right\} \mp B_1$$

$$U_1 = \pm D \mp B_1 \pm D \frac{r}{R} \left(\sin \alpha_1 - \frac{r}{2L} \sin 2\alpha_1 \right).$$

Die Gleichung (1) gibt uns den Wert für $B_1 - D$ an. Derselbe Wert gilt aber auch noch, sobald α_1 zwischen π und 2π liegt, und die beiden Kräfte ihre Vorzeichen gewechselt haben.

Es ist also

$$U_1 = -\frac{w_n}{g} r \omega^2 \left(\cos \alpha_1 - \frac{w}{w_n} \cdot \frac{r}{L} \cos 2\alpha_1 \right)$$

$$\pm D \frac{r}{R} \left(\sin \alpha_1 - \frac{r}{2L} \sin 2\alpha_1 \right) \qquad (3)$$

Für die rechtsseitige Maschine liegen die Verhältnisse genau so. Gibt man den entsprechenden Gröfsen den Index 2, so ist ebenso:

$$U_2 = -\frac{w_n}{g} r \omega^2 \left(\cos \alpha_2 - \frac{w}{w_n} \cdot \frac{r}{L} \cos 2\alpha_2 \right)$$

$$\pm D \frac{r}{R} \left(\sin \alpha_2 - \frac{r}{2L} \sin 2\alpha_2 \right)$$

oder da für gewöhnlich die beiden Kurbeln einer Lokomotive um 90° gegen einander versetzt sind, mithin:

$$\sin \alpha_2 = \cos \alpha_1$$
$$\cos \alpha_2 = -\sin \alpha_1$$
$$\sin 2\alpha_2 = -\sin 2\alpha_1$$
$$\cos 2\alpha_2 = -\cos 2\alpha_1$$

so wird

$$U_2 = -\frac{w_n}{g} r \omega^2 \left(-\sin \alpha_1 + \frac{w}{w_n} \cdot \frac{r}{L} \cos 2\alpha_1 \right)$$

$$\pm D \frac{r}{R} \left(\cos \alpha_1 + \frac{r}{2L} \sin 2\alpha_1 \right) \qquad (4)$$

Hierbei gilt das obere Vorzeichen der letzten Gleichung so lange sich die linksseitige Kurbel im I. oder IV. Quadranten des Bewegungskreises befindet. Liegt α_1 zwischen $\frac{\pi}{2}$ und $\frac{3\pi}{2}$ so gilt das untere Vorzeichen.

Der Normaldruck des Kreuzkopfes beträgt, wie sich aus dem Kräftedreieck leicht ermitteln läfst:

$$N_1 = D \operatorname{tg} \beta_1.$$

Wiederum nehmen wir an

$$\cos \beta_1 = 1$$

dadurch wird

$$\operatorname{tg} \beta_1 = \frac{r}{L} \sin \alpha_1$$

Der Normaldruck N_1 wird also

$$N_1 = D \frac{r}{L} \sin \alpha_1.$$

Da die Richtung der Dampfkraft D nach jedem Kolbenhube wechselt, müssen wir schreiben

$$N_1 = \pm D \frac{r}{L} \sin \alpha_1 \qquad (5)$$

wobei das obere Vorzeichen gilt, so lange α_1 zwischen o und π, das untere so lange α_1 zwischen π und 2π liegt.

Ist die Lage der Cylinder in bezug auf die Treibachse so wie es die Abb. 1 angibt, so ist der Normal-

druck beim Vorwärtsgang der Lokomotive stets nach oben gerichtet.

Für die rechtsseitige Maschine gilt

$$N_2 = \pm D \frac{r}{L} \cos \alpha_1 \qquad (6)$$

Hierbei gilt das obere Vorzeichen, wenn die Kurbel sich im I. und IV. Quadranten, das untere, solange die Kurbel sich im II. und III. Quadranten des Bewegungskreikes bewegt.

Die Funktionen $\pm D \sin \alpha$ und $\pm D \sin 2\alpha$.

Durch die, am Ende eines jeden Kolbenhubes plötzlich wechselnde Richtung der Dampfkraft werden diejenigen Kräftefunktionen, welche die Gröfse D enthalten, unstetige Funktionen.

Nach dem Fourier'schen Theorem läfst sich aber jede beliebige, auch unstetige Funktion, von der man nur weifs, dafs sie periodisch ist, so in eine Reihe periodischer Funktionen zerlegen, dafs die resultierende aller von den Reihengliedern angegebenen Kurven sich der, von der gegebenen Funktion festgelegten Kurve, beliebig genau anschmiegt.

Nimmt man nach diesem Theorem die Entwickelung der unstetigen Funktionen $\pm D \sin \alpha_1$ und $\pm D \sin 2\alpha_1$ vor, und beachtet man, dafs das obere Vorzeichen gilt, solange α_1 zwischen o und π; das untere, solange α_1 zwischen π und 2π liegt, so erhält man mit hinreichender Genauigkeit:

$$\pm D \sin \alpha_1 = \frac{2}{\pi} D - \frac{4}{3\pi} D \cos 2\alpha_1 - \frac{4}{15\pi} D \cos 4\alpha \qquad (7)$$

$$\pm D \sin 2\alpha_1 = \frac{8}{3\pi} D \cos \alpha_1 - \frac{8}{5\pi} D \cos 3\alpha_1. \qquad (8)$$

Setzen wir die in den Formeln (7) und (8) gegebenen Werte in die Gleichung (3) des vorigen Abschnittes ein, so lautet die Gleichung für die störende Kraft U_1:

$$U_1 = -\frac{w_n}{g} r\omega^2 \left(\cos \alpha_1 - \frac{w}{w_n} \cdot \frac{r}{L} \cos 2\alpha_1\right) + \frac{2}{\pi} \cdot D \frac{r}{R}$$
$$- \frac{8}{3\pi} D \frac{r^2}{2RL} \cos \alpha_1 - \frac{4}{3\pi} \cdot D \frac{r}{R} \cos 2\alpha_1 + \frac{8}{5\pi} \cdot D \frac{r^2}{2RL}$$
$$\cos 3\alpha_1 - \frac{4}{15\pi} D \frac{r}{R} \cos 4\alpha_1. \qquad (9)$$

Es bedeute wiederum α_2 den Kurbelwinkel der rechtsseitigen Maschine. Sind beide Kurbeln um 90° gegeneinander verdreht, und ist die rechte Kurbel die voreilende, so ist $\cos \alpha_2 = -\sin \alpha_1$ $\cos 2\alpha_2 = -\cos 2\alpha_1$ $\cos 3\alpha_2 = \sin 3\alpha_1$ und $\cos 4\alpha_2 = \cos 4\alpha_1$.

Es wird somit die Gröfse der störenden Kraft U_2 an der rechten Maschinenseite:

$$U_2 = \frac{w_n}{g} r\omega^2 \left(\sin \alpha_1 - \frac{w}{w_n} \cdot \frac{r}{L} \cos 2\alpha_1\right) + \frac{2}{\pi} \cdot D \frac{r}{R}$$
$$+ \frac{8}{3\pi} D \frac{r^2}{2RL} \sin \alpha_1 + \frac{4}{3\pi} \cdot D \frac{r}{R} \cos 2\alpha_1 + \frac{8}{5\pi} D \frac{r^2}{2RL} \sin 3\alpha_1$$
$$- \frac{4}{15\pi} D \frac{r}{R} \cos 4\alpha_1. \qquad (10)$$

Addiert man die beiden Gleichungen (9) und (10), so ergibt sich:

$$(U_1 + U_2) = \frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{R} + \left(\frac{w_n}{g} r\omega^2 + \frac{4}{3\pi} \cdot D \frac{r^2}{RL}\right)$$
$$(\sin \alpha_1 - \cos \alpha_1) + \frac{4}{5\pi} D \frac{r^2}{RL} (\sin 3\alpha_1 + \cos 3\alpha_1)$$
$$- \frac{8}{15\pi} \cdot D \frac{r}{R} \cos 4\alpha_1. \qquad (11)$$

Setzen wir den in Formel (7) angegebenen Wert für $\pm D \sin \alpha_1$ in die Gleichung (5) des vorigen Abschnitts ein, so ergibt sich der Kreuzkopf-Normaldruck zu:

$$N_1 = \frac{2}{\pi} \cdot D \frac{r}{L} - \frac{4}{3\pi} D \frac{r}{L} \cos 2\alpha_1 - \frac{4}{15\pi} D \frac{r}{L} \cos 4\alpha_1 \qquad (12)$$

und entsprechend an der rechtsseitigen Maschine:

$$N_2 = \frac{2}{\pi} \cdot D \frac{r}{L} - \frac{4}{3\pi} D \frac{r}{L} \cos 2\alpha_2 - \frac{4}{15\pi} D \frac{r}{L} \cos 4\alpha_2$$

$$N_2 = \frac{2}{\pi} \cdot D \frac{r}{L} + \frac{4}{3\pi} D \frac{r}{L} \cos 2\alpha_1 - \frac{4}{15\pi} D \frac{r}{L} \cos 4\alpha_1. \qquad (13)$$

Die Summe beider Normaldrücke beträgt:

$$(N_1 + N_2) = \frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{L} - \frac{8}{15\pi} D \frac{r}{L} \cos 4\alpha_1 \qquad (14)$$

und deren Unterschied:

$$(N_1 - N_2) = -\frac{8}{3\pi} D \frac{r}{L} \cos 2\alpha_1. \qquad (15)$$

Allgemeine Lösung der Bewegungsgleichungen.

Die Mechanik lehrt uns, dafs bei jeder Drehbewegung eines Körpers, welche unter dem Einflusse eines Momentes entsteht, die Gleichung besteht:
Moment = Winkelbeschleunigung × Trägheitsmoment.

In unserem Falle setzt sich das Moment zusammen aus dem Moment M, welches eine von den störenden Verhältnissen abhängige, periodische Funktion der Zeit ist, und aus einem von den Federwirkungen herrührenden Momente M_f.

Nennen wir χ den augenblicklichen Verdrehungswinkel und J das Trägheitsmoment des sich bewegenden Körpers in bezug auf die Drehachse, so ist

$$\frac{d^2\chi}{dt^2} \cdot J = M + M_f. \qquad (16)$$

Ohne einen grofsen Fehler zu machen, können wir annehmen, dafs die Kraft, welche eine Feder um ein gewisses Mafs λ eindrückt, bezw. die Reaktion der Feder, dieser Durchbiegung λ und somit dem Verdrehungswinkel des Körpers χ, proportional sei. Die absolute Gröfse des Momentes M_f wird also dargestellt werden können durch eine Gleichung:

$$M_f = F \cdot \chi$$

worin F eine, von der Konstruktion und Lage der Federn abhängige, positive konstante Gröfse sein soll.

Da die Federn stets danach streben, ihre natürliche Lage wieder zu erhalten, wird das Moment M_f stets eine Richtung haben, welche dem augenblicklichen Verdrehungswinkel entgegengesetzt gerichtet ist. Der algebraische Wert dieses Momentes stellt sich also auf:

$$M_f = -F\chi.$$

Setzt man diesen Wert in die Gleichung (16) ein, so erhält man:

$$\frac{d^2\chi}{dt^2} J = M - F\chi.$$

Führen wir statt M eine periodische Zeitfunktion der allgemeinsten Art ein, so wird die Gleichung lauten:

$$\frac{d^2\chi}{dt^2} J = M_0 + M_1 \sin(\omega t + \gamma_1) + M_2 \sin(2\omega t + \gamma_2)$$
$$+ M_3 \sin(3\omega t + \gamma_3) + \ldots\ldots - F\chi. \qquad (17)$$

t stellt hierin die Zeit dar; ω ist eine konstante Zahl; $\gamma_1\ \gamma_2\ \gamma_3$ usw. sind Phasenwinkel; mit $M_0\ M_1\ M_2$ usw. werden konstante Momentengröfsen bezeichnet.

Die Gröfse χ läfst sich in ebensoviele Teile zerlegen als verschiedene konstante und periodische Momente da sind

$$\chi = \chi_0 + \chi_1 + \chi_2 + \chi_3 + \ldots$$

Es wird alsdann die Gleichung (17) zu:

$$\frac{d^2\chi_0}{dt^2} \cdot J + \frac{d^2\chi_1}{dt^2} \cdot J + \frac{d^2\chi_2}{dt^2} \cdot J + \frac{d^2\chi_3}{dt^2} \cdot J + \ldots = M_0$$
$$+ M_1 \sin(\omega t + \gamma_1) + M_2 (\sin 2\omega t + \gamma_2) + M_3 \sin(3\omega t + \gamma_3)$$
$$+ \ldots - F\chi_0 - F\chi_1 - F\chi_2 - F\chi_3 \ldots \qquad (18)$$

Indem man nun annimmt, der Winkel χ_0 sei derjenige, welcher vom Momente M_0 herrührt, ebenso χ_1 derjenige, welcher vom Momente $M_1 \sin(\omega t + \gamma_1)$ herrührt usw., so kann man sich die Gleichung (18) zerlegt denken in ebensoviele Gleichungen als man Momente hat.

Es wird alsdann:

$$\frac{d^2\chi_0}{dt^2} \cdot J = M_0 - F\chi_0$$
$$\frac{d^2\chi_1}{dt^2} \cdot J = M_1 \sin(\omega t + \gamma_1) - F\chi_1$$
$$\frac{d^2\chi_2}{dt^2} \cdot J = M_2 \sin(2\omega t + \gamma_2) - F\chi_2$$
$$\frac{d^2\chi_3}{dt^2} \cdot J = M_3 \sin(3\omega t + \gamma_3) - F\chi_3 \qquad (19)$$

usw.

Das Moment M_0 ist konstant. Der von diesem Momente herrührende Ausschlag χ_0 wird im Beharrungs-

zustande so grofs sein, dafs $F\chi_0$ mit M_0 Gleichgewicht hält. Es ist dann:

$$M_0 = F\chi_0$$
$$\chi_0 = \frac{M_0}{F}.$$

Das Lösen der anderen Gleichungen macht auch keine Schwierigkeit. Der Ausschlag χ_2 z. B., welcher von dem periodischen Moment $M_2 \sin(2\omega t + \gamma_2)$ herrührt, wird selbst auch eine periodische Funktion sein und zwar derselben Periode und Phase, als diejenige des zugehörigen Momentes. Setzt man also:

$$\chi_2 = b_2 \sin(2\omega t + \gamma_2)$$

worin b_2 die Amplitude dieser Schwingung sein wird, so ist

$$\frac{d^2\chi_2}{dt^2} = -b_2(2\omega)^2 \sin(2\omega t + \gamma_2).$$

Setzt man diese Werte für χ_2 und $\frac{d^2\chi_2}{dt^2}$ in die entsprechende Gleichung der Gruppe (19) ein, so lautet diese:

$$-b_2(2\omega)^2 \sin(2\omega t + \gamma_2) J = M_2 \sin(2\omega t + \gamma_2)$$
$$-Fb_2 \sin(2\omega t + \gamma_2) - b_2(2\omega)^2 J = M_2 - Fb_2.$$
$$b_2 = \frac{M_2}{F - J(2\omega)^2}$$

Dadurch wird

$$\chi_2 = \frac{M_2}{F - J(2\omega)^2} \sin(2\omega t + \gamma_2).$$

Ebenso findet man auch:

$$\chi_1 = \frac{M_1}{F - J\omega^2} \sin(\omega t + \gamma_1)$$
$$\chi_3 = \frac{M_3}{F - J(3\omega)^2} \sin(3\omega t + \gamma_3)$$

usw.

und da $\chi = \chi_0 + \chi_1 + \chi_2 + \chi_3 + \ldots\ldots$ erhält man

$$\chi = \frac{M_0}{F} + \frac{M_1}{F - J\omega^2} \sin(\omega t + \gamma_1) + \frac{M_2}{F - J(2\omega)^2}$$
$$\sin(2\omega t + \gamma_2) + \frac{M_3}{F - J(3\omega)^2} \sin(3\omega t + \gamma_3) + \ldots \quad (20)$$

als Lösung der Differentialgleichung (17).

Man sieht, dafs der Ausschlagswinkel sich zusammensetzt aus einem konstanten Teil, und aus einzelnen Ausschlägen verschiedener Schwingungen. Jede dieser Schwingungen wird eine unendlich grofse Amplitude erhalten, sobald der betreffende Nenner verschwindet. Dieses Unendlichwerden des Ausschlagswinkels, welches allerdings nur nach unendlich grofser Zeit eintreten würde, wird nur von der Reibung der Teile verhindert.

Nach der gleichartigen Erscheinung des Mitschwingens in der Akustik wird dieser kritische Fall mit dem Namen **Resonanz** bezeichnet.

Eine ähnliche Gleichung wie die Gleichung (20) würde man herausfinden, wenn man statt der Momente und Winkelbeschleunigungen, Kräfte und daraus hervorgerufene lineare Beschleunigungen in einer Hauptgleichung derselben Form wie die Gleichung (18) zusammengefafst hätte. Stellt μ die Masse eines Körpers dar und ist r die augenblickliche Entfernung des materiellen Punktes aus der Schwingungsmittellage, so ist, nachdem die Gleichung:

$$\frac{d^2r}{dt^2}\mu = K_0 + K_1 \sin(\omega t + \gamma_1) + K_2 \sin(2\omega t + \gamma_2)$$
$$+ K_3 \sin(3\omega t + \gamma_3) + \ldots\ldots Fr \quad (21)$$

gegeben ist:

$$r = \frac{K_0}{F} + \frac{K_1}{F - \mu\omega^2} \sin(\omega t + \gamma_1) + \frac{K_2}{F - \mu(2\omega)^2} \sin(2\omega t$$
$$+ \gamma_2) + \frac{K_3}{F - \mu(3\omega)^2} \sin(3\omega t + \gamma_3) + \ldots \quad (22)$$

Zwecks einer numerischen Ausrechnung der verschiedenen aus den störenden Bewegungen hervorgehenden Schwingungsausschläge, werden wir im folgenden diejenigen Zahlenwerte gebrauchen, welche den Verhältnissen der 2/4-gekuppelten Normal-Schnellzug-Lokomotive der preufsischen Staatbahn entsprechen. Es ist dann:

w = das Gewicht der hin- und hergehenden Massen eines jeden Triebwerkes: bei der Zwillingsanordnung $w = 244{,}9$, bei der Verbundanordnung $w' = 268$ kg.

w_n = das Gewicht der nicht ausgeglichenen hin- und hergehenden Massen: bei der Zwillingsanordnung $w_n = 127{,}7$ kg, bei der Verbundanordnung $w'_n = 225$ kg.

D = die Kolbenkraft, nach Abzug der Beschleunigungskräfte = 8000 kg.

r = der Kurbelradius = 0,3 m.

R = der Treibradradius = 0,98 m.

L = die Schubstangenlänge = 2,55 m.

h = die Höhe der wagerechten Schwerpunktsebene über der wagerechten Cylindermittelebene = 0,5 m.

h_1 = die Höhe der wagerechten Schwerpunktsebene über der Tenderkupplungsstange der Lokomotive = 0,44 m.

a = der wagerechte Abstand zwischen der Achse eines Cylinders und der Mittelebene der Lokomotive = 1,02 m.

$m_1 = m_2 = m_3$ = der wagerechte Abstand der Feder jeder Achse bis zur Mittelebene der Lokomotive = 0,58 m.

$\varDelta_1$ = der wagerechte Abstand der Kuppelachsenmitte bis zur senkrechten Schwerpunktsebene der Lokomotive = 3,25 m.

$\varDelta_2$ = der wagerechte Abstand der Treibachsenmitte bis zum Schwerpunkt der Lokomotive = 0,75 m.

$\varDelta_3$ = der wagerechte Abstand des Drehgestellzapfens bis zum Schwerpunkt der Lokomotive = 2,98 m.

f_1 = der Starrheitskoeffizient je einer Feder der Kuppelachse = 163 000.

f_2 = der Starrheitskoeffizient je einer Feder der Treibachse = 163 000.

f_3 = der Starrheitskoeffizient je einer Feder des Drehgestelles = 219 000.

J_B = das Trägheitsmoment des Lokomotivkörpers in bezug auf die wagerechte, zu der Fahrrichtung senkrecht stehende Schwerpunktsachse = 30 000 in m und kg.

J_C = das Trägheitsmoment des Lokomotivkörpers in bezug auf die wagerechte, zu der Fahrrichtung parallele Schwerpunktsachse = 6000.

Das Zucken.

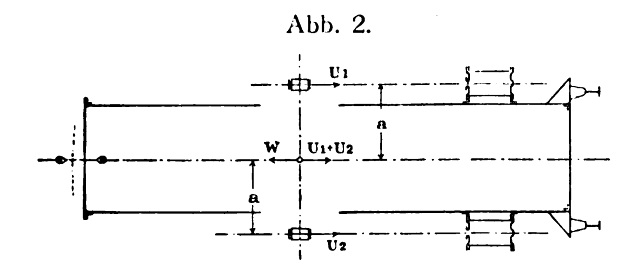
In der Richtung der Cylindermittelachsen treten, wie wir im Abschnitte I gesehen haben, die störenden Kräfte U_1 und U_2 auf.

Beide Kräfte U_1 und U_2 kann man sich in der Mittelebene der Lokomotive addiert denken.

Andererseits wirkt in der Mittelebene der Lokomotive die als konstant angenommene Widerstandskraft W.

Da nun die Summe $(U_1 + U_2)$ keine konstante Gröfse ist, wird diese im allgemeinen der Widerstandskraft W kein Gleichgewicht halten. Es wird entweder nach der einen oder nach der anderen Richtung ein Ueberschufs an Kraft vorhanden sein, welcher eine Hin- und Herbewegung der Lokomotive in der Längsrichtung: **die Bewegung des Zuckens** hervorruft.

Abb. 2.



Dieser Ueberschufs an Kraft, welchen wir mit K_z bezeichnen wollen, hat, wenn die in der Abb. 2 angegebene Richtung von $U_1 + U_2$ die positive Richtung sein soll, die Gröfse:

$$K_z = U_1 + U_2 - W. \quad (23)$$

Die Gleichung (11) des zweiten Abschnittes gibt uns den Wert der Summe $(U_1 + U_2)$ an. Zugleich

wollen wir den Kurbelwinkel α_1 als eine Funktion der Zeit betrachten und können wir annehmen zur Zeit $t = o$ sei auch der Kurbelwinkel $\alpha_1 = o$.

Es ist dann genügend genau $\alpha_1 = \omega t$, worin ω die als konstant gedachte Umdrehungsgeschwindigkeit der Treibachse bezeichnet.

Die Gröfse der Widerstandskraft W mufs bei gleichförmiger Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive, mit der mittleren Zugkraft Gleichgewicht halten. Nehmen wir an, die Lokomotive arbeite ohne Verluste, so mufs die von der Dampfkraft D in den Cylindern geleistete Arbeit, der von der Widerstandskraft geleisteten mechanischen Arbeit gleich sein. Während einer halben Treibradumdrehung ist diese bei Zweicylinder-Lokomotiven:

$$\pi R \,.\, W = 4 \,.\, rD$$

$$W = \frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{R}$$

Die Gleichung (23) lautet also nunmehr:

$$K_z = \frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{R} + \left(\frac{w_n}{g} r\omega^2 + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{RL}\right) (\sin \omega t - \cos \omega t)$$
$$+ \frac{4}{5\pi} D \frac{r^2}{RL} (\sin 3\omega t + \cos 3\omega t) - \frac{8}{15\pi} D \frac{r}{R} \cos 4\omega t$$
$$- \frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{R}$$

$(\sin \omega t - \cos \omega t)$ läfst sich umformen zu

$$\sqrt{2} \,.\, \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$$

und ebenso $(\sin 3\omega t + \cos 3\omega t)$ zu

$$\sqrt{2} \sin \left(3\omega t + \frac{\pi}{4}\right).$$

Bezeichnen wir die Beschleunigung, welche der Masse $\frac{G}{g}$ von der Kraft K_z mitgeteilt werden soll, mit $\frac{d^2\zeta}{dt^2}$, so ist:

$$\frac{G}{g} \cdot \frac{d^2\zeta}{dt^2} = \left(\frac{w_n}{g} r\omega^2 + \frac{4}{3\pi} \cdot D \frac{r^2}{RL}\right) \sqrt{2} \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$$
$$+ \frac{4}{5\pi} \cdot D \frac{r^2}{RL} \sqrt{2} \sin \left(3\omega t + \frac{\pi}{4}\right) - \frac{8}{15\pi} D \frac{r}{R} \cos 4\omega t. \quad (24)$$

Diese Gleichung hat dieselbe Gestalt wie die Gleichung (21). Die dort mit K_0 und F angedeuteten Gröfsen sind hier gleich Null. Die Gleichung für ζ wird also nach der Formel (22) lauten:

$$\zeta = - \frac{\left(\frac{w_n}{g} r\omega^2 + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{RL}\right) \sqrt{2}}{\frac{G}{g} \omega^2} \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$$
$$- \frac{\frac{4}{5\pi} \cdot D \frac{r^2}{RL} \sqrt{2}}{9 \frac{G}{g} \omega^2} \sin \left(3\omega t + \frac{\pi}{4}\right) + \frac{\frac{8}{15\pi} \cdot D \frac{r}{R}}{16 \frac{G}{g} \omega^2} \cdot \cos 4\omega t. \quad (25)$$

Diese Gleichung zeigt uns, dafs die Masse $\frac{G}{g}$ in eine Schwingungsbewegung gerät, welche aus mehreren Einzelschwingungen zusammengesetzt ist.

Die Amplitude z_1 der von dem ersten Gliede angegebenen Schwingung beträgt

$$z_1 = - \frac{\left(\frac{w_n}{g} r\omega^2 + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{RL}\right) g \sqrt{2}}{G\omega^2}$$

Die Periode stimmt mit einer Treibradumdrehungsperiode überein.

Nimmt man für die numerische Berechnung des Ausschlages an, dafs die Masse der Lokomotive und diejenige des Tenders die Schwingungsbewegungen zusammen ausführen müssen (das Gewicht beider beträgt 80 000 kg) so ist in unserm Beispiele die Amplitude dieser Schwingung:

1. für $w_n = 127{,}7$ kg:

$$z_1 = - \left(0{,}000676 + 0{,}00636 \frac{1}{\omega^2}\right)$$

2. für $w'_n = 225$ kg:

$$z'_1 = - \left(0{,}00118 + 0{,}00636 \frac{1}{\omega^2}\right)$$

Die untenstehenden Tabellen geben eine Uebersicht dieser Amplituden bei den verschiedenen Geschwindigkeiten. n bedeutet die Treibradumdrehungszahl pro Sekunde.

$n =$	$z_1 =$
0,2	— 0,00472 m
0,4	— 0,00169 „
0,6	— 0,00112 „
0,8	— 0,00093 „
1	— 0,00084 „
2	— 0,00072 „
3	— 0,00069 „
4	— 0,00068 „
5	— 0,00068 „

$n =$	$z'_1 =$
0,2	— 0,00523 m
0,4	— 0,00209 „
0,6	— 0,00163 „
0,8	— 0,00143 „
1	— 0,00134 „
2	— 0,00122 „
3	— 0,00120 „
4	— 0,00119 „
5	— 0,00118 „

Das zweite Glied der Gleichung (25) gibt eine Schwingung an, deren Amplitude beträgt:

$$z_3 = \frac{4 \, D \, r^2 g \sqrt{2}}{45\pi \, RLG \, \omega^2}.$$

Die Periode dieser Schwingung stimmt mit 1/3 der Treibradumdrehungsperiode überein.

In dem Beispiele ist

$$z_3 = - 0{,}001415 \frac{1}{\omega^2}.$$

Die Amplitude der dritten Schwingung beträgt

$$z_4 = \frac{8 \, Drg}{15\pi \, RG \, 16\omega^2}.$$

Während einer Treibradumdrehung findet diese Hin- und Herschwingung viermal statt.

In dem Beispiele ist

$$z_4 = 0{,}00319 \frac{1}{\omega^2}.$$

Abb. 3.

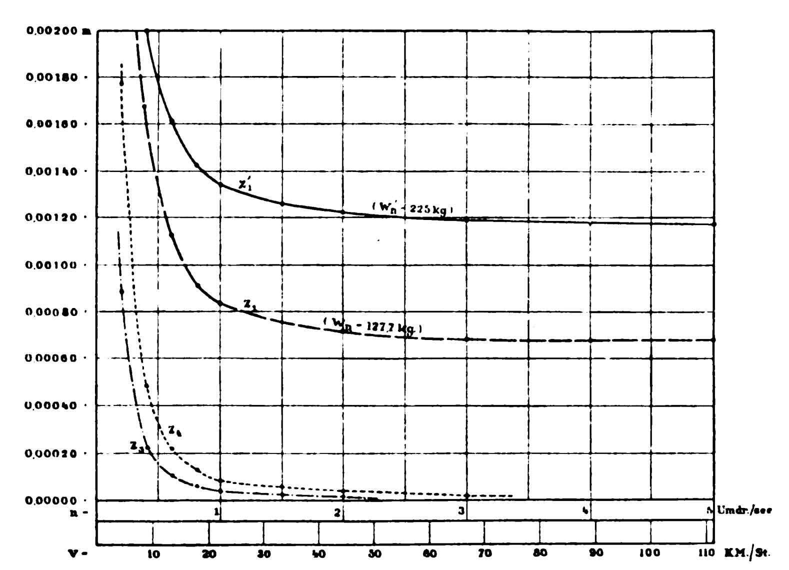


Abb. 3 stellt den Verlauf aller dieser Schwingungsamplituden als Ordinaten dar, während die Abszissen der Geschwindigkeit proportional sind. Der Deutlichkeit halber sind alle Amplituden als positive Gröfsen aufgetragen.

Nur bei sehr geringer Fahrgeschwindigkeit nehmen die Ausschläge der Nebenschwingungen grofse Werte an. Vernachlässigt man diese, so beträgt die ganze Ausschlagsweite des Zuckens bei der genannten Lokomotive:

$$z = \frac{2 w_n r \sqrt{2}}{G} = 1{,}35 \text{ mm bezw.} = 2{,}36 \text{ mm},$$

je nachdem 127,7, oder 225 kg unausgeglichen sind.

Innerhalb einer Treibradumdrehung erreicht der Ausschlag sein positives oder negatives Maximum je nachdem $\sin \left(\alpha_1 - \frac{\pi}{4}\right) = -1$ oder $= +1$ ist, also entsprechend den Kurbelwinkeln $\alpha_1 = \frac{7\pi}{4}$ und $\alpha_1 = \frac{3\pi}{4}$.

Das Stampfen.

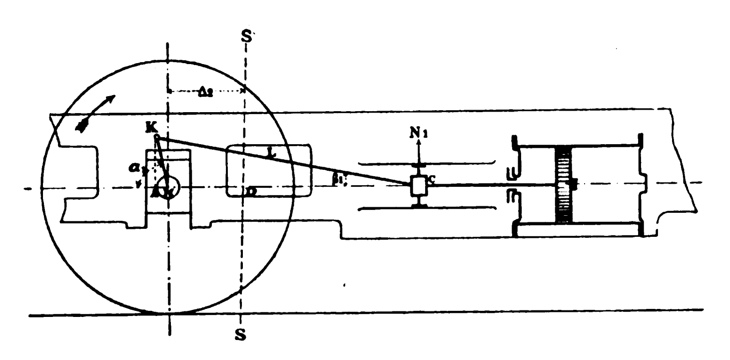
Mit dem Namen Stampfen wird diejenige Schwingungsbewegung der Lokomotive bezeichnet, welche durch eine Drehung des Körpers um die wagerechte, zur Fahrrichtung senkrecht stehende Schwerpunktsachse hervorgeht.*)

Diese Drehbewegung wird einerseits durch die vertikal gerichteten Kreuzkopfdrücke, andererseits durch die störenden Kräfte U_1 und U_2 hervorgerufen, denn im allgemeinen liegen deren Angriffspunkte aufserhalb der Schwerpunktsebene.

Betrachten wir nur den Vorwärtsgang der Lokomotive, so ist der Normaldruck N des Kreuzkopfes stets nach oben gerichtet. Das von N herrührende Moment, welches auf eine Verdrehung des Lokomotivkörpers einwirkt, hat die Gröfse

$$M_{s_1} = N_1\, CD.$$

Abb. 4.



Ist $MD = \Delta_2$ der wagerechte Abstand der Treibachse bis zur Schwerpunktslinie SS, so ist

$$M_{s_1} = N_1\,(L \cos\beta_1 - r\cos\alpha_1 - \Delta_2).$$

Statt $\cos\beta_1$ schreiben wir wiederum 1.

Die Gleichung (12) gibt uns den Wert für N_1 an. Nach Einsetzung dieses Wertes wird:

$$M_{s_1} = \left(\frac{2}{\pi} D\frac{r}{L} - \frac{4}{3\pi} D\frac{r}{L}\cos 2\alpha_1 - \frac{4}{15\pi} D\frac{r}{L}\cos 4\alpha_1\right)(L - r\cos\alpha_1 - \Delta_2) \qquad (26)$$

Analog findet man an der rechten Maschinenseite das Moment:

$$M_{s_2} = \left(\frac{2}{\pi} D\frac{r}{L} - \frac{4}{3\pi} D\frac{r}{L}\cos 2\alpha_2 - \frac{4}{15\pi} D\frac{r}{L}\cos 4\alpha_2\right)(L - r\cos\alpha_2 - \Delta_2) \text{ oder}$$

$$M_{s_2} = \left(\frac{2}{\pi} D\frac{r}{L} + \frac{4}{3\pi} D\frac{r}{L}\cos 2\alpha_1 - \frac{4}{15\pi} D\frac{r}{L}\cos 4\alpha_1\right)(L + r\sin\alpha_1 - \Delta_2) \qquad (27)$$

Bezeichnet man die Summe beider Momente M_{s_1} und M_{s_2} mit M'_s, so ist

$$M'_s = (L - \Delta_2)\left(\frac{4}{\pi}\cdot D\frac{r}{L} - \frac{8}{15\pi} D\frac{r}{L}\cos 4\alpha_1\right) + \frac{2}{\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin\alpha_1 - \cos\alpha_1) + \frac{4}{3\pi} D\frac{r^2}{L}\cos 2\alpha_1\cos\alpha_1$$
$$+ \frac{4}{15\pi} D\frac{r^2}{L}\cos 4\alpha_1\cos\alpha_1 + \frac{4}{3\pi} D\frac{r^2}{L}\cos 2\alpha_1\sin\alpha_1 - \frac{4}{15\pi} D\frac{r^2}{L}\cos 4\alpha_1\sin\alpha_1.$$

Berücksichtigt man, dafs

$$2\cos 2\alpha_1\cos\alpha_1 = \cos 3\alpha_1 + \cos\alpha_1$$
$$2\cos 4\alpha_1\cos\alpha_1 = \cos 5\alpha_1 + \cos 3\alpha_1$$
$$2\cos 2\alpha_1\sin\alpha_1 = \sin 3\alpha_1 - \sin\alpha_1$$
$$2\cos 4\alpha_1\sin\alpha_1 = \sin 5\alpha_1 - \sin 3\alpha_1$$

so ist

$$M'_s = (L - \Delta_2)\frac{4}{\pi}\cdot D\frac{r}{L} - (L - \Delta_2)\frac{8}{15\pi} D\frac{r}{L}\cos 4\alpha_1 + \frac{2}{\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin\alpha_1 - \cos\alpha_1) - \frac{2}{3\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin\alpha_1 - \cos\alpha_1)$$
$$+ \frac{2}{15\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin 3\alpha_1 + \cos 3\alpha_1) + \frac{2}{3\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin 3\alpha_1 + \cos 3\alpha_1) - \frac{2}{15\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin 5\alpha_1 - \cos 5\alpha_1). \qquad (28)$$

Unterhalb der wagerechten Schwerpunktsebene liegt im allgemeinen der Angriffspunkt der störenden Kräfte U_1 und U_2 und derjenige der Widerstandskraft W des Zuges.

Die wagerechte Schwerpunktsebene des Lokomotivkörpers sei in der Abb. 5 durch die Linie $S'S'$ dargestellt. Der senkrechte Abstand dieser Ebene bis zur Zugstange sei h_1, derjenige bis zur Treibachsenmitte sei h.

In jedem Augenblicke wirkt dann auf eine Drehung des Lokomotivkörpers um die wagerechte Querachse ein Moment M''_s der Gröfse

$$M''_s = h\,(U_1 + U_2) - W h_1.$$

Die Gröfse der Widerstandskraft W wurde berechnet zu

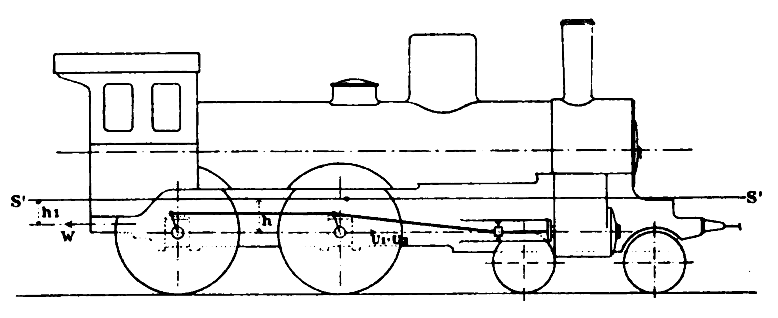
$$W = \frac{4}{\pi} D\frac{r}{R}.$$

Die Gröfse der Kräftesumme $U_1 + U_2$ wird von der Formel (11) angegeben. Es ist also:

$$M''_s = \frac{4}{\pi}\cdot D\frac{r}{R}\cdot h + \left(\frac{w^n}{g} r\omega^2 + \frac{4}{3\pi} D\frac{r^2}{RL}\right)(\sin\alpha_1 - \cos\alpha_1)\,h + \frac{4}{5\pi} D\frac{r^2}{RL}(\sin 3\alpha_1 + \cos 3\alpha_1)\,h$$
$$- \frac{8}{15\pi} D\frac{r}{R}\cos 4\alpha_1\,h - \frac{4}{\pi}\cdot D\frac{r}{R}\cdot h_1. \qquad (29)$$

Die beiden Momente M'_s und M''_s, angegeben in den Gleichungen (3) und (4) lassen sich durch Addition kombinieren zu dem Momente M_s, welches die Stampfbewegung der Lokomotive hervorruft.

Abb. 5.



Der Kurbelwinkel α_1 ist bei gleichförmiger Umdrehungsgeschwindigkeit ω der Treibräder eine lineare Funktion der Zeit t. Nehmen wir an, zur Zeit $t = o$ sei auch α_1 gleich Null, so ist $\alpha_1 = \omega t$. Berücksichtigen wir dieses zugleich, so wird

$$M_s = (L - \Delta_2)\frac{4}{\pi}\cdot D\frac{r}{L} - (L - \Delta_2)\frac{8}{15\pi} D\frac{r}{L}\cos 4\omega t + \frac{2}{\pi}\cdot D\frac{r^2}{L}(\sin\omega t - \cos\omega t) - \frac{2}{3\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin\omega t - \cos\omega t) + \frac{2}{15\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin 3\omega t + \cos 3\omega t)$$
$$+ \frac{2}{3\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin 3\omega t + \cos 3\omega t) - \frac{2}{15\pi} D\frac{r^2}{L}(\sin 5\omega t - \cos 5\omega t) + \frac{4}{\pi} D\frac{r}{R}\cdot(h - h_1) + \left(\frac{w_n}{g} r\omega^2\right.$$
$$\left. + \frac{4}{3\pi} D\frac{r^2}{RL}\right) h\,(\sin\omega t - \cos\omega t) + \frac{4}{5\pi} D\frac{r^2}{RL}(\sin 3\omega t + \cos 3\omega t)\,h - \frac{8}{15\pi} D\frac{r}{R} h\cos 4\omega t.$$

Statt $\sin k\omega t \pm \cos k\omega t$ läfst sich schreiben

$$\sin\left(k\omega t \pm \frac{\pi}{4}\right)\sqrt{2}.$$

*) Die Bewegungen des Stampfens und des Wogens lassen sich in der Betrachtung nur dann ohne weiteres trennen, wenn

$$f_1\Delta_1 + f_2\Delta_2 + f_3\Delta_3 = 0$$

da sonst beim Wogen eine Drehung des Lokomotivkörpers und beim Stampfen eine Schwerpunktsverlegung eintritt.

Die Bedingung heifst nichts anderes, als dafs im statischen Zustande alle Federn der Lokomotive um gleich viel zusammengedrückt sind. Da es stets das Streben sein wird, dieses nach Möglichkeit zu erreichen, so wollen wir diese Bedingung als vorausgesetzt annehmen.

Es wird dann

$$M_s = \frac{4}{\pi} D \frac{r}{R} (h - h_1) + (L - \Delta_2) \frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{L}$$
$$+ \left\{ h \frac{w_n}{g} r\omega^2 + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L} \left(1 + \frac{h}{R}\right) \right\} \sqrt{2} \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$$
$$+ \frac{4}{5\pi} D \frac{r^2}{L} \left(1 + \frac{h}{R}\right) \sqrt{2} \sin \left(3\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$$
$$- \frac{8}{15\pi} Dr \left(\frac{h}{R} + \frac{(L - \Delta_2)}{L}\right) \cos 4\omega t$$
$$- \frac{2}{15\pi} D \frac{r^2}{L} \sqrt{2} \sin \left(5\omega t - \frac{\pi}{4}\right). \qquad (30)$$

Schliefslich üben auch die von den Federn herrührenden Kräftewirkungen ihren Einflufs auf die Drehbewegung aus. Die widerstehende Kraft einer zusammengedrückten Feder ist der Durchbiegung λ und dem Starrheitskoeffizienten f proportional. Bedeutet K die statische Belastung einer Feder, so tritt, nachdem das ganze System, wie in Abb. 6 angegeben, um den Winkel φ gedreht ist, in bezug auf die Schwerpunktslinie SS ein Moment M_f auf:

$$M_f = 2\,(K_1 - \lambda_1 f_1)\,\Delta_1 + 2\,(K_2 - \lambda_2 f_2)\,\Delta_2 + 2\,(K_3 - \lambda_3 f_3)\,\Delta_3$$

wenn, wie bei der Lokomotive an beiden Seiten Federn vorhanden sind.

Im Gleichgewichtszustande ist

$$K_1 \Delta_1 + K_2 \Delta_2 + K_3 \Delta_3 = 0.$$

Berücksichtigt man zugleich, dafs $\lambda = \varphi \Delta$, so ist:

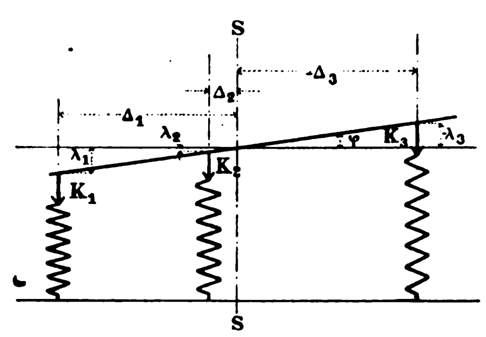
$$M_f = -2\,(f_1 \Delta_1^2 + f_2 \Delta_2^2 + f_3 \Delta_3^2)\,\varphi. \qquad (31)$$

Setzt man zur Abkürzung

$2\,(f_1 \Delta_1^2 + f_2 \Delta_2^2 + f_3 \Delta_3^2) = F_s$, so ist

$$M_f = -F_s \cdot \varphi. \qquad (32)$$

Abb. 6.



Nach der Gleichung (16) findet man die Winkelbeschleunigung $\frac{d^2\varphi}{dt^2}$, indem man

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} \cdot J_B = M_s + M_f \qquad (33)$$

setzt.

J_B bezeichne hierbei das Trägheitsmoment des Lokomotivkörpers in bezug auf die wagerechte Schwerpunktsquerachse.

In den Gleichungen (30) und (32) sind die Werte für M_s und M_f gegeben. Setzt man diese in die Gleichung (33) ein, so ist:

$$\frac{d^2\varphi}{dt^2} \cdot J_B = \frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{R} (h - h_1) + (L \cdot \Delta_2) \frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{L}$$
$$+ \left\{ h \frac{w_n}{g} r\omega^2 + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L} \left(1 + \frac{h}{R}\right) \right\} \sqrt{2} \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$$
$$+ \frac{4}{5\pi} D \frac{r^2}{L} \left(1 + \frac{h}{R}\right) \sqrt{2} \sin \left(3\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$$
$$- \frac{8}{15\pi} Dr \cdot \left(\frac{h}{R} + \frac{(L - \Delta_2)}{L}\right) \cos 4\omega t$$
$$- \frac{2}{15\pi} D \frac{r^2}{L} \sqrt{2} \sin \left(5\omega t - \frac{\pi}{4}\right) \qquad (34)$$
$$- F_s \cdot \varphi.$$

Diese Gleichung hat dieselbe Form, wie die Gleichung (17). Die daselbst gefundene, in Gleichung (20) angegebene Lösung wird der Form nach mit der Lösung dieser Gleichung übereinstimmen.

Wir können also schreiben:

$$\varphi = \frac{\left\{\frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{R} (h - h_1) + (L - \Delta_2) \frac{4}{\pi} D \frac{r}{L}\right\}}{F_s}$$
$$- \frac{\left\{\frac{w_n}{g} r\omega^2 h + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L} \left(1 + \frac{h}{R}\right)\right\} \sqrt{2}}{J_B \omega^2 - F_s} \sin \left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$$
$$- \frac{\frac{4}{5\pi} \cdot D \frac{r^2}{L} \sqrt{2} \left(1 + \frac{h}{R}\right)}{9 J_B \omega^2 - F_s} \sin \left(3\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$$
$$+ \frac{\frac{8}{15\pi} D \frac{r}{R} h + (L - \Delta_2) \frac{8}{15\pi} D \frac{r}{L}}{16 J_B \omega^2 - F_s} \cos 4\omega t \qquad (35)$$
$$+ \frac{\frac{2}{15\pi} \cdot D \frac{r^2}{L} \sqrt{2}}{25 J_B \omega^2 - F_s} \sin \left(5\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$$

Die Gleichung für den Ausschlagswinkel φ besteht also aus einem konstanten Gliede, und aus mehreren periodischen Funktionen, deren jede eine Schwingungsbewegung bestimmter Periode und Amplitude angibt. Die Schwingungsmitte ist die vom konstanten Gliede angegebene Gröfse des Ausschlagwinkels. Die Resultierende aller dieser Schwingungsbewegungen mag als die wirkliche Bewegung des Lokomotivkörpers angesehen werden.

Für jede einzelne Schwingungsbewegung gibt es eine gewisse Umdrehungsgeschwindigkeit ω, wobei der Nenner des Amplitudenquotienten verschwindet, die Amplitude selbst mithin unendlich grofs wird.

Dieses Eintreten der Resonanz findet für die erste Schwingung statt bei der Geschwindigkeit $\omega^2 = \frac{F_s}{J_B}$ also für

$$\omega = \sqrt{\frac{F_s}{J_B}}$$

Bei den anderen Schwingungen, deren Periodenzahl die 3-, 4- und 5-fache der Treibradumdrehungsperiodenzahl beträgt, findet die Uebereinstimmung der Eigenschwingungszahl mit der erzwungenen Schwingungszahl überein bei den Umdrehungsgeschwindigkeiten:

$$\omega = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{F_s}{J_B}} \qquad \omega = \frac{1}{4}\sqrt{\frac{F_s}{J_B}} \qquad \omega = \frac{1}{5}\sqrt{\frac{F_s}{J_B}}$$

Auch diese Geschwindigkeiten können als gefährliche angesehen werden.

In unserem Beispiele ist $F_s = 2\,(f_1 \Delta_1^2 + f_2 \Delta_2^2 + f_3 \Delta_3^2) = 5549000$ und $J_B = 30000$. Es sei mit n die Treibradumdrehungszahl pro Sekunde bezeichnet, und mit V die Fahrgeschwindigkeit in Kilometer pro Stunde, so sind diejenigen Geschwindigkeiten, wobei Resonanz eintritt:

$$n_1 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{5549000}{30000}} = 2{,}16 \qquad V_1 = 47{,}8$$
$$n_3 = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{5549000}{30000}} = 0{,}72 \qquad V_3 = 16{,}9$$
$$n_4 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{5549000}{30000}} = 0{,}54 \qquad V_4 = 12{,}0$$
$$n_5 = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{5549000}{30000}} = 0{,}43 \qquad V_5 = 9{,}5$$

Untersuchen wir zunächst das konstante Glied der Hauptgleichung (35).

Es ist:

$$\varphi_0 = \frac{\frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{R} (h - h') + (L - \Delta_2) \frac{4}{\pi} \cdot D \frac{r}{L}}{F_s} \qquad (36)$$

wenn wir mit φ_0 den diesem Gliede entsprechenden Verdrehungswinkel bezeichnen. φ_0 ist nur abhängig von den Konstruktionsverhältnissen der Lokomotive und von der Kolbenkraft. In unserm Beispiele beträgt:

$$\varphi_0 = \frac{1370}{5549000} = 0{,}000247.$$

Die Amplitude der Schwingung, welche von dem Gliede:

$$\frac{\left\{\frac{w_n}{g} r\omega^2 h + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L}\left(1 + \frac{h}{R}\right)\right\}\sqrt{2}}{J_B\omega^2 - F_s} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{4}\right)$$

der Hauptgleichung angegeben wird, beträgt

$$\varphi_1 = \frac{\left\{\frac{w_n}{g} r\omega^2 h + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L}\left(1 + \frac{h}{R}\right)\right\}\sqrt{2}}{J_B\omega^2 - F_s} \qquad (37)$$

und die Schwingungsperiode stimmt mit der Treibradumdrehungsperiode überein.

Der Differentialquotient $\frac{d\varphi_1}{d\omega}$ beträgt:

$$\frac{d\varphi_1}{d\omega} = -\left\{\frac{w_n}{g} r\omega^2 h + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L}\left(1 + \frac{h}{R}\right)\right\}\sqrt{2}\,(J_B\omega^2 - F_s)^{-2}$$

$$\cdot\, 2 J_B\omega + 2\omega \frac{w_n}{g} r h \sqrt{2}\,(J_B\omega^2 - F_s)^{-1}$$

Indem wir diesen Differentialquotienten gleich Null setzen, ergibt sich

$$\frac{2 J_B\omega\left\{\frac{w_n}{g} r h\omega^2 + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L}\left(1 + \frac{h}{R}\right)\right\}\sqrt{2}}{J_B\omega^2 - F_s} = 2\frac{w_n}{g} r h\omega\sqrt{2}$$

$$J_B \cdot \frac{w_n}{g} r\omega^2 h + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L} \cdot J_B\left(1 + \frac{h}{R}\right) = J_B \frac{w_n}{g} r\omega^2 h$$

$$- F_s \cdot \frac{w_n}{g} r h \text{ oder: } \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L} \cdot J_B\left(1 + \frac{h}{R}\right) = - F_s \frac{w_n}{g} r h$$

Dies kann nur zutreffen, wenn:

$$w_n = - \frac{\frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L} \cdot J_B\left(1 + \frac{h}{R}\right)}{F_s\, r\, h}. \qquad (38)$$

Ist diese Bedingung in den Konstruktionsverhältnissen der Lokomotive erfüllt, so ist die Schwingungsamplitude $\varphi_1 = \varphi_1''$ für jede Fahrgeschwindigkeit gleich grofs, und Resonanz wird nicht mehr eintreten. Es ist

$$\varphi_1'' = \frac{\left(\frac{w_n}{g} r\omega^2 h - \frac{F_s \frac{w_n}{g} r h}{J_B}\right)\sqrt{2}}{J_B\omega^2 - 2F_s}$$

$$\varphi_1'' = \frac{\frac{w_n}{g} r h\left(\omega^2 - \frac{F_s}{J_B}\right)\sqrt{2}}{J_B\left(\omega^2 - \frac{F_s}{J_B}\right)} = \frac{w_n \,.\, r \,.\, h\sqrt{2}}{g J_B} \qquad (39)$$

Das negative Vorzeichen der Gleichung (38) deutet darauf hin, dafs mehr als 100 pCt. der hin- und hergehenden Massen ausgeglichen werden sollen. In gewöhnlichen Fällen ist also eine Erfüllung genannter Bedingung ausgeschlossen.

In der von v. Helmholtz konstruierten, und von der Kraufs'schen Maschinenfabrik gebauten Lokomotive*), wobei die hin- und hergehenden Massen durch ebenfalls hin- und hergehende Massen: die sogenannten Bob-Gewichte ausgeglichen werden, wäre ohne Schwierigkeit die in der Gleichung (13) angegebene Bedingung zu erfüllen, und dadurch dem Eintreten des gefährlichen Resonanzfalles vorzubeugen.

Auch werden die amerikanischen Lokomotiven, bei welchen irrtümlicher Weise mehr als 100 pCt. der hin- und hergehenden Massen ausgeglichen sind**) und welche dadurch der Erfüllung dieser Bedingung sehr nahe stehen, in bezug auf die Stampfbewegung einen sehr ruhigen Gang nachweisen können.

Setzt man in die Gleichung (38) die entsprechenden Werte der Preufsischen Normal-Schnellzuglokomotive ein, so ist:

$$w_n = - \frac{\frac{4}{3\pi} \cdot 8000 \cdot \frac{0{,}09}{2{,}55} \cdot 30000 \cdot 9{,}81 \cdot 1{,}51}{5\,549\,000 \,.\, 0{,}15}$$

$$w_n = - 44{,}3 \text{ kg.}$$

*) Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1900, No. 552, S. 241.

**) Durch eine Benutzung der unzweckmäfsigen amerikanischen Formel $w_n = \frac{G}{400}$, kann dieser Fall leicht eintreten. Siehe Angier: L'equilibre des Masses dans les locomotives. Revue Gen. d. Chemins d. f. Juin 1897.

Wäre die Ausgleichung hiernach vorgenommen, so betrüge die Amplitude der Hauptschwingung

$$\varphi_1'' = - \frac{44{,}3 \,.\, 0{,}3 \,.\, 0{,}5\sqrt{2}}{9{,}81 \,.\, 30\,000} = - 0{,}000032.$$

Die untenstehenden Tabellen geben, den wirklichen Verhältnissen des Beispieles entsprechend, die Amplitude der Hauptschwingung bei verschiedenen Geschwindigkeiten an. φ_1 entspricht hierbei der Ausgleichung $w_n = 127{,}7$; φ_1' dem Zustande wobei $w_n = 225$ kg.

$n =$	$\varphi_1 =$
0	+ 0,000042
0,2	+ 0,000048
0,4	+ 0,000051
0,6	+ 0,000058
0,8	+ 0,000068
1	+ 0,000083
1,5	+ 0,000175
2	+ 0,000780
3	— 0,000242
4	— 0,000149
5	— 0,000118

$n =$	φ_1'
0	+ 0,000042
0,2	+ 0,000048
0,4	+ 0,000054
0,6	+ 0,000063
0,8	+ 0,000079
1	+ 0,000101
1,5	+ 0,000240
2	+ 0,001152
3	— 0,000362
4	— 0,000248
5	— 0,000210

Das dritte Glied der Gleichung (35) gibt eine Schwingung an, deren Periode mit 1/3 der Treibradumdrehungsperiode übereinstimmt. Die Amplitude beträgt:

$$\varphi_3 = - \frac{\frac{4}{5\pi} D \frac{r^2}{L}\left(1 + \frac{h}{R}\right)\sqrt{2}}{9 J_B\,\omega^2 - F_s}.$$

Die dritte Schwingung, welche von der Gleichung (35) angegeben wird, hat eine Amplitude der Gröfse

$$\varphi_4 = \frac{\frac{8}{15\pi} D \frac{r}{R} \cdot h + (L - J_2)\frac{8}{15\pi} D \frac{r}{L}}{16 J_B\,\omega^2 - F_s}.$$

Vier Hin- und Herschwingungen finden während einer Treibradumdrehung statt.

Es bleibt noch die Betrachtung der von dem letzten Gliede der Gleichung (35) angegebenen Schwingung. Die Periode stimmt mit 1/5 der Treibradumdrehungsperiode überein. Die Amplitude φ_5 beträgt:

$$\varphi_5 = \frac{\frac{2}{15\pi} D \frac{r^2}{L}\sqrt{2}}{25 J_B\,\omega^2 - F_s}.$$

Die wichtigste aller dieser Schwingungen ist diejenige, deren Amplitude wir mit φ_1 bezeichnet haben; nicht nur, weil diese Amplitude im Verhältnis grofs ist, sondern auch weil die in bezug auf diese Schwingung kritische Treibradumdrehungszahl n_1, in sehr vielen Fällen mit derjenigen Treibradumdrehungszahl übereinstimmen kann, welche dem Beharrungszustande der Lokomotive entspricht. Nur die Reibung verhindert dann ein Unendlichwerden des Ausschlagswinkels, bezw. eine Entgleisung.

Die Amplituden φ_3, φ_4 und φ_5 erreichen nur so lange eine Gröfse, welche bedenklich werden könnte, bis die Lokomotive eine Geschwindigkeit erreicht hat, welcher ungefähr $n = 1$ entspricht. Eine so kleine Beharrungsgeschwindigkeit wird aber stets eine Ausnahme sein.

Abb. 7 gibt uns eine Darstellung der Amplituden jeder einzelnen Schwingung. Die aufgetragenen Kurven entsprechen den in den Tabellen angegebenen Werten. Der Deutlichkeit halber wurden alle Amplituden als positive Gröfsen aufgetragen.

Vernachlässigt man alle Nebenschwingungen, so ergibt sich der ganze Ausschlag der Stampfbewegung zu

$$\frac{2\left\{\frac{w_n}{g} r\omega^2 h + \frac{4}{3\pi} D \frac{r^2}{L}\left(1 + \frac{h}{R}\right)\right\}\sqrt{2}}{J_B\omega^2 - F_s}.$$

Die Kurve, welche den Ausschlag in bezug auf den Kurbelwinkel α_1 darstellt, wird als eine Sinuslinie verlaufen. Solange die Fahrgeschwindigkeit der Loko-

motive nicht unterhalb der kritischen Fahrgeschwindigkeit liegt, findet der gröfste Ausschlag in positiver Richtung beim Kurbelwinkel $\alpha_1 = \frac{7\pi}{4}$ statt, und der gröfste negative Ausschlag beim Kurbelwinkel $\alpha_1 = \frac{3\pi}{4}$.

Es sei der Führerstand um 4,20 m von der Schwerpunktsebene entfernt. Der Ausschlag wird sich daselbst bemerkbar machen durch eine Hebung und Senkung des Bodens um:

2 . 4,2 . 0,000242 . 1000 = 2,1 mm bei $n = 3$ Umdr./Sek.
2 . 4,2 . 0,000149 . 1000 = 1,3 „ „ $n = 4$ „
2 . 4,2 . 0,000118 . 1000 = 1,0 „ „ $n = 5$ „

wenn 127,7 kg unausgeglichen sind, bezw.:

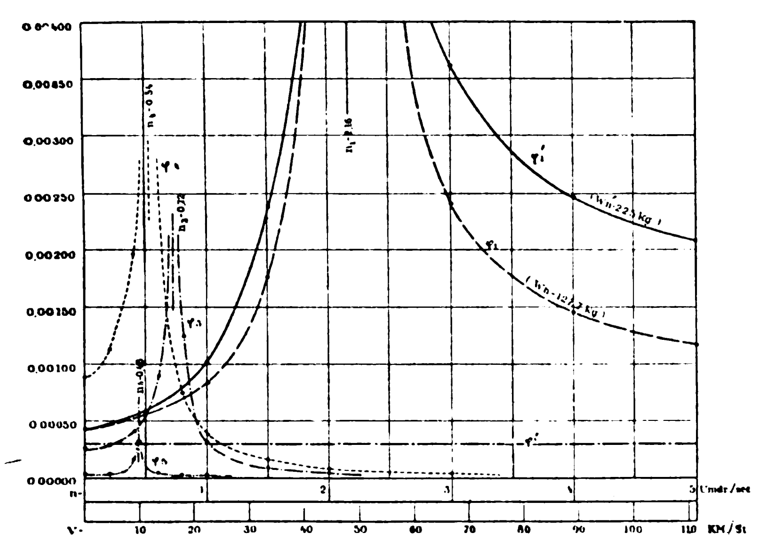
2 . 4,2 . 0,000362 . 1000 = 3,4 mm bei $n = 3$ Umdr./Sek.
2 . 4,2 . 0,000248 . 1000 = 2,1 „ „ $n = 4$ „
2 . 4,2 . 0,000210 . 1000 = 1,7 „ „ $n = 5$ „

wenn 225 kg unausgeglichen sind, und

2 . 4,2 . 0,000032 . 1000 = 0,3 mm

bei jeder Umdrehungsgeschwindigkeit, wenn die in der Gleichung (38) angegebene Bedingung erfüllt ist.

Abb. 7.



Das Wanken.

Dadurch, dafs die Gröfsen der Kreuzkopfnormaldrücke N_1 und N_2, im allgemeinen rechts und links verschieden sind, entsteht eine Drehbewegung des Lokomotivkörpers um eine der Schienenrichtung parallele Drehachse. Diese Bewegung wird mit dem Namen „Wanken“ bezeichnet.

Die augenblickliche Drehachse wird mit der Schwerpunktsachse zusammenfallen, wenn der Spielraum zwischen Achslager und Schiene eine genügende Bewegung seitwärts gestattet. Dieses setzen wir voraus.

Soll die in der Abb. 8 von dem Pfeil angedeutete Richtung die positive Richtung des Drehmomentes M_w sein, so ist

$$M_w = (N_1 - N_2)a. \qquad (40)$$

Dreht sich der Lokomotivkörper, so wie es in Abb. 9 angedeutet ist, um einen Winkel ψ, und bezeichnet man mit m den Abstand der Feder von der Mittelebene der Lokomotive, so werden die Federn der linken Seite um die Gröfse $m\psi$ zusammengedrückt; die Federn der rechten Seite dehnen sich um dasselbe Längenmafs. Durch das Auftreten der Federkräfte entsteht ein Moment M'_f, welches dem Momente M_w gleichgerichtet ist und ebenfalls der Bewegung entgegen wirkt.

Beträgt die statische Belastung eines jeden Achszapfens K, so ist, nachdem eine Verdrehung des Lokomotivkörpers um den Winkel ψ eingetreten ist, der Belastungszustand eines Lagerzapfens:

an der rechten Seite: $K + m\psi f$,
„ „ linken „ $K - m\psi f$.

f soll hierin wiederum den Starrheitskoeffizient der Feder darstellen.

Das Moment dieser Kräfte in bezug auf die Mittelebene der Lokomotive beträgt

$$(K - m\psi f)m - (K + m\psi f)m.$$

Bei der Lokomotive hat man mit mehreren Federsystemen zu tun. Sollen die Indices 1, 2 und 3 sich auf die Kuppelachse, die Treibachse und das Drehgestell beziehen, so ist im ganzen das von den Federkräften herrührende Moment:

$$M'_f = (K_1 - m_1\psi f_1)m_1 - (K_1 + m_1\psi f_1)m_1 + (K_2 - m_2\psi f_2)m_2 - (K_2 + m_2\psi f_2)m_2 + (K_3 - m_3\psi f_3)m_3 - (K_3 + m_3\psi f_3)m_3.$$

$$M'_f = -2\psi(m_1^2 f_1 + m_2^2 f_2 + m_3^2 f_3). \qquad (41)$$

Indem man $2(m_1^2 f_1 + m_2^2 f_2 + m_3^2 f_3) = F_w$ setzt, ist

$$M'_f = -F_w\psi. \qquad (42)$$

Bezeichnet man mit J_c das Trägheitsmoment des Lokomotivkörpers in bezug auf die, der Schienenrichtung parallele Schwerpunktsachse, so findet man die Winkelbeschleunigung $\frac{d^2\psi}{dt^2}$ aus der Gleichung:

$$\frac{d^2\psi}{dt^2} \cdot J_c = M_w + M'_f$$

oder

$$\frac{d^2\psi}{dt^2} \cdot J_c = (N_1 - N_2)a - F_w\psi. \qquad (43)$$

Die Gleichung (15) gibt uns die Gröfse von $(N_1 - N_2)$ an. Setzen wir wiederum $\alpha_1 = \omega t$, ergibt sich die Bewegungsgleichung:

$$\frac{d^2\psi}{dt^2} \cdot J_c = -\frac{8a}{3\pi} D \frac{r}{L} \cos 2\omega t - F_w\psi. \qquad (44)$$

In dem dritten Abschnitte wurde die Lösung einer gleichartigen Gleichung vorgenommen. Nach der Gleichung (20) können wir das Resultat gleich hier schreiben:

$$\psi = \frac{\frac{8a}{3\pi} \cdot D \frac{r}{L}}{4J_c\omega^2 - F_w} \cos 2\omega t. \qquad (45)$$

Zunächst gibt die Gleichung an, dafs Resonanz eintritt, sobald

$$4 J_c\omega^2 = F_w,$$

also bei der Umdrehungsgeschwindigkeit

$$\omega = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{F_w}{J_c}}.$$

In unserem Beispiele ist $m_1 = m_2 = m_3 = 0{,}58$ m, $f_1 = f_2 = 163\,000$ und $f_3 = 219\,000$. Somit ist:

$$F_w = 2(m_1^2 f_1 + m_2^2 f_2 + m_3^2 f_3) = 366\,500.$$

Abb. 8.

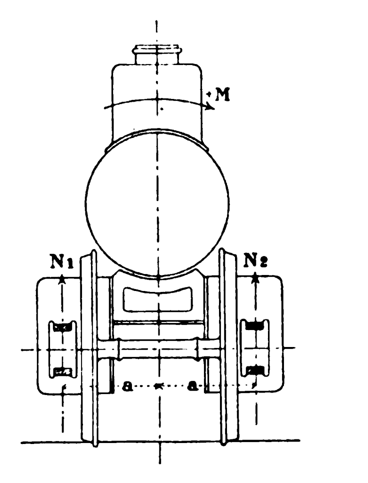
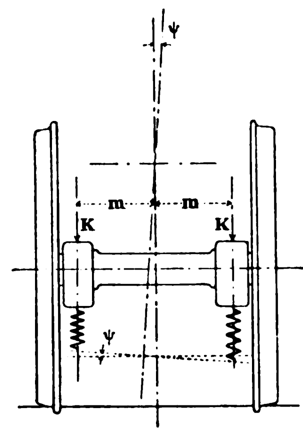


Abb. 9.



Das Trägheitsmoment J_c wurde zu 6000 angenommen. Es ist dann die in bezug auf das Wanken gefährliche Geschwindigkeit:

$$n_2 = \frac{1}{4\pi}\sqrt{\frac{366\,500}{6000}} = 0{,}623 \text{ Umdrehungen pro Sekunde.}$$

$$V = 13{,}8 \text{ km pro Stunde.}$$

Die Amplitude der in Gleichung (45) angegebenen Schwingung beträgt:

$$\psi_2 = \frac{\frac{8a}{3\pi} \cdot D \frac{r}{L}}{4J_c\omega^2 - F_w}.$$

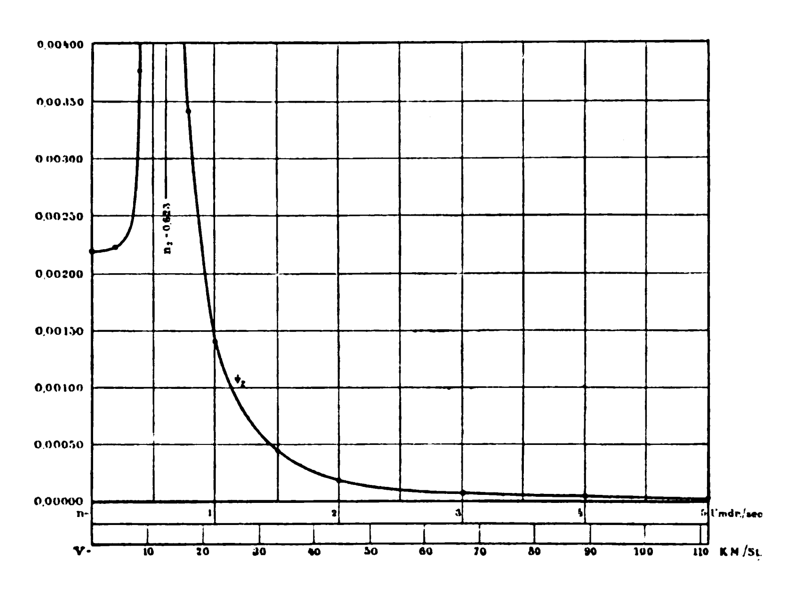
Die untenstehende Tabelle gibt einige unserem Beispiele entsprechend ausgerechnete Werte der Amplitude ψ_2 an.

$n =$	$\psi_2 =$
0	— 0,00223
0,2	— 0,00248
0,4	— 0,00379
0,6	— 0,03175
0,8	+ 0,00341
1	+ 0,00140
1,5	+ 0,00046
2	+ 0,00024
3	+ 0,00010
4	+ 0,00005
5	+ 0,00003

Die Kurve der Abb. 10 stellt den Verlauf derselben Amplitude in bezug auf die Fahrgeschwindigkeit der Lokomotive dar. Der Deutlichkeit halber sind alle Ausschläge als positiv aufgetragen.

Die Periode der von der Gleichung (45) angegebenen Schwingung stimmt mit einer halben Treibradumdrehungsperiode überein. Entsprechend den Kurbelwinkeln $\alpha_1 = o$ und $\alpha_1 = \pi$ erreichen die Ausschläge das positive Maximum. Das negative Maximum entspricht den Kurbelwinkeln $\alpha_1 = \frac{\pi}{2}$ und $\alpha_1 = \frac{3\pi}{2}$.

Abb. 10.



An der Seite des Führerstandes, auf einer Entfernung von etwa 1,40 m der Mittelebene wird sich die Bewegung des Wankens fühlbar machen durch eine Hebung bezw. Senkung des Bodens um:

2 . 0,00140 . 1,4 . 1000 = 3,8 mm bei $n = 1$ Umdr. p. Sek.
2 . 0,00024 . 1,4 . 1000 = 0,67 „ „ $n = 2$ „ „ „
2 . 0,00010 . 1,4 . 1000 = 0,28 „ „ $n = 3$ „ „ „
2 . 0,00005 . 1,4 . 1000 = 0,14 „ „ $n = 4$ „ „ „

Das Wogen.

Die in senkrechter Richtung auftretenden Normaldrücke N_1 und N_2 verursachen neben den Drehbewegungen auch eine senkrechte Bewegung des Lokomotivschwerpunktes. Diese Bewegung wird nach Redtenbacher „das Wogen" genannt.

Die störende Kraft ist in diesem Falle die Summe beider vertikalen Kreuzkopfdrücke

$$K_r = N_1 + N_2. \qquad (46)$$

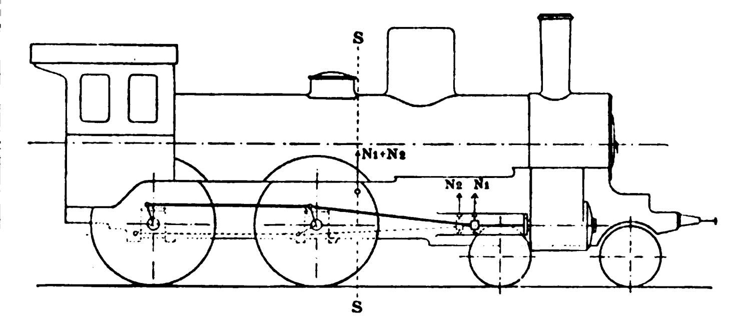
Der Bewegung des Wogens wirkt eine Kraft entgegen, welche dem Ausschlage v der Bewegung direkt proportional ist. Es ist dies die Federkraft. Dieselbe ist aufserdem der Starrheit der Feder proportional. Sollen f_1, f_2 und f_3 die Starrheitskoeffizienten je einer Feder der Kuppelachse, der Treibachse und des Drehgestelles bezeichnen, so beträgt die Gröfse dieser entgegenwirkenden Kraft K_f

$$K_f = -2v\,(f_1 + f_2 + f_3) \qquad (47)$$

Setzt man zur Abkürzung $2\,(f_1 + f_2 + f_3) = F_v$, so ist

$$K_f = -F_v \,.\, v \qquad (48)$$

Abb. 11.



Die lineare Beschleunigung $\frac{d^2v}{dt^2}$ findet man durch die Gleichung

$$\frac{d^2v}{dt^2} \cdot \frac{G}{g} = K_v + K_f, \qquad (49)$$

worin $\frac{G}{g}$ die Masse bedeutet, welche beschleunigt werden soll, im vorliegenden Falle die Masse des auf den Federn aufgehängten Lokomotivkörpers.

Nach Einsetzen der diesbezüglichen Werte wird die Gleichung (49)

$$\frac{d^2v}{dt^2} \cdot \frac{G}{g} = N_1 + N_2 - F_v\,v. \qquad (50)$$

Die Gleichung (14) gibt uns den Wert für $(N_1 + N_2)$ an. Führt man zugleich wieder α_1 als eine Funktion der Zeit in die Rechnung ein, mit der Annahme, zur Zeit $t = o$ sei auch $\alpha_1 = o$, so ist

$$\alpha_1 = \omega t$$

und

$$\frac{d^2v}{dt^2} \cdot \frac{G}{g} = \frac{4}{\pi} \cdot D\frac{r}{L} - \frac{8}{15\pi} D\frac{r}{L} \cos 4\omega t - vF_v. \qquad (51)$$

Es ist dies eine Gleichung nach Art der Formel (21). Die Lösung findet man gleich in der Formel (22) desselben Abschnittes. Es ist:

$$v = \frac{\frac{4}{\pi} \cdot D\frac{r}{L}}{F_v} - \frac{\frac{8}{15\pi} D\frac{r}{L}}{F_v - \frac{G}{g}(4\omega)^2} \cos 4\omega t. \qquad (52)$$

Zunächst wird also der Lokomotivkörper gehoben um die konstante Gröfse:

$$v_o = \frac{4}{\pi F_v} \cdot D\frac{r}{L}.$$

In unserem Beispiele ist

$$F_v = 2\,(f_1 + f_2 + f_3) = 1\,090\,000.$$

$$v_o = \frac{4 \,.\, 8000 \,.\, 0{,}3}{\pi \,.\, 1090000 \,.\, 2{,}55} = 0.00125 \text{ m}.$$

Diese neue Lage der Lokomotive bildet zugleich die Mittellage der Schwingungsbewegung, welche angegeben wird von dem Gliede:

$$\frac{\frac{8}{15\pi} D\frac{r}{L}}{16\frac{G}{g}\omega^2 - F_r} \cos 4\,\omega t.$$

Die Periode dieser Schwingung beträgt ¼ der Treibradumdrehungsperiode.

Es tritt Resonanz zu dieser Schwingung ein, sobald

$$16\frac{G}{g}\omega^2_4 = F_r$$

$$\omega_4 = \frac{1}{4}\sqrt{\frac{F_v g}{G}}$$

$$n_4 = \frac{1}{8\pi}\sqrt{\frac{F_r g}{G}}$$

Die kritische Umdrehungszahl beträgt in unserem Beispiele ($G = 37600$ kg)

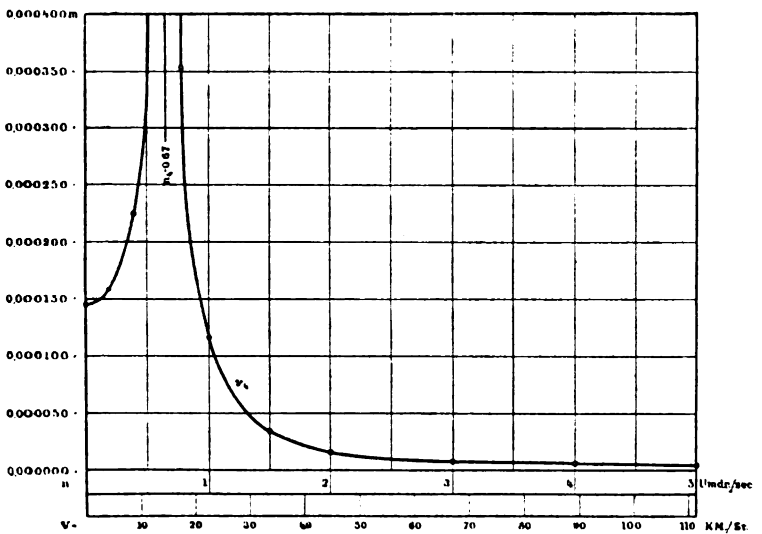
$$n_4 = \frac{1}{8\pi}\sqrt{\frac{1090000 \cdot 9{,}81}{37600}}$$

$n_4 = 0{,}67$ Umdrehungen pro Sekunde.

Die Amplitude der Schwingung hat die Gröfse

$$v_4 = \frac{\frac{8}{15\pi} D \frac{r}{L}}{16 \frac{G}{g} \omega^2 - F_r}.$$

Abb. 12.



Die folgende Tabelle gibt eine Uebersicht einiger unserem Beispiele entsprechend ausgerechnete Werte dieser Amplitude.

$n =$	$v_4 =$
0	— 0,000147 m
0,2	— 0,000161 „
0,4	— 0,000227 „
0,6	— 0,001312 „
0,8	+ 0,000354 „
1	+ 0,000120 „
1,5	+ 0,000037 „
2	+ 0,000019 „
3	+ 0,000008 „
4	+ 0,000004 „
5	+ 0,000003 „

Die Kurve der Abb. 12 stellt die Zu- bezw. Abnahme des Ausschlages graphisch dar. Von dem Vorzeichen der Amplitude wurde bei der Auftragung abgesehen.

Der Ausschlag erreicht das positive Maximum bei den Kurbelwinkeln $\alpha_1 = o, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}$ und das negative Maximum bei $\alpha_1 = \frac{\pi}{4} \cdot \frac{3\pi}{4} \cdot \frac{5\pi}{4} \cdot \frac{7\pi}{4}$.

Zusammenfassung.

Die Abb. 13 fafst die in den verschiedenen Abschnitten gewonnenen Ergebnisse in einer graphischen Darstellung zusammen. Die Werte der Kurven, welche für das Zucken und das Stampfen gelten, sind die Mittelwerte der zwei betrachteten Fälle, bei denen $w_n = 127{,}7$ kg und $w'_n = 225$ kg war.

Die Ordinaten der Kurven für das Zucken und das Wogen sind in Metermafs angedeutet. Diejenigen der anderen Kurven in Bogenmafs. Gleichzeitig zeigen diese also den linearen Ausschlag auf 1 m Abstand des Schwerpunktes an.

Alle Nebenschwingungen wurden bei dieser Darstellung vernachlässigt.

Das Zucken weist eine im Verhältnis grofse Amplitude auf, und in Wirklichkeit macht sich diese Bewegung auch sehr bemerklich. Sie kann aber niemals gefährlich werden.

Das Wogen wird schon bei mäfsiger Fahrgeschwindigkeit wohl kaum merkbar sein.

Die Amplitude des Wankens ist bei normaler Fahrgeschwindigkeit nicht besonders grofs. Die linearen Ausschläge dieser Bewegung werden im allgemeinen unbedeutend sein, weil in seitlicher Richtung die Abmessungen der Lokomotive nur klein sind.

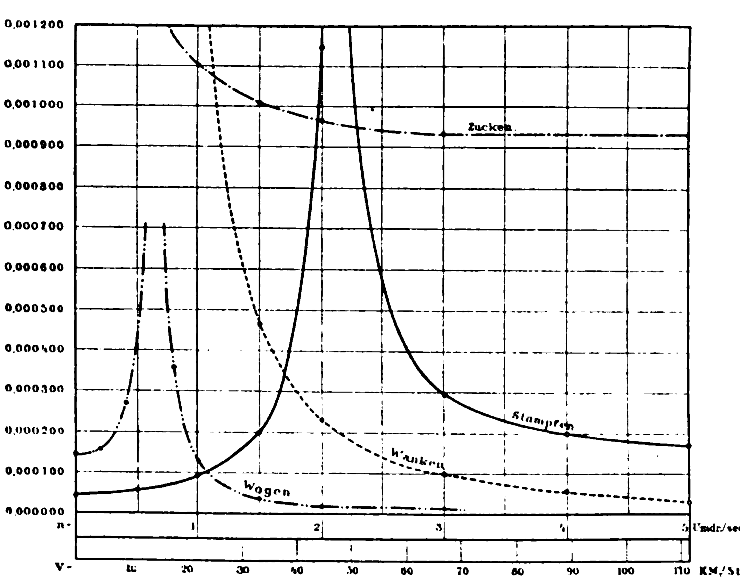
Als recht gefährlich könnte aber das Stampfen erscheinen, nicht nur wegen der ziemlich hohen kritischen Fahrgeschwindigkeit, sondern auch weil mit hier grofs ausfallenden linearen Ausschlägen, eine periodische Entlastung des Drehgestelles und der Laufräder verknüpft ist. Die Bewegung wird indefs durch die Reibung zwischen den Achslagerkasten und Gleitschienen gemildert.

Bei den meisten üblichen Lokomotivtypen mit zwei aufsenliegenden Dampcylindern dürften die entsprechenden Kurven nicht viel von den hier dargestellten abweichen.

Die vorstehenden Untersuchungen, bei denen ich die Reibung zwischen Rahmen und Achslagerkasten vernachlässigt habe, zeigen, dafs gefährliche Bewegungen, wenn solche überhaupt auftreten könnten, nur bei mäfsigen Fahrgeschwindigkeiten zu erwarten sein würden, bei grofsen Fahrgeschwindigkeiten aber ausgeschlossen sind.

Der Zweck dieser Betrachtung war, die gleichnamige Arbeit von Redtenbacher*) insofern es diejenigen störenden Bewegungen betrifft, welche von der Maschine selbst herrühren, zu berichtigen.

Abb. 13.



Der Wirklichkeit entsprechend nahm ich überall eine auf den Schienen stehende Lokomotive an, nicht eine freihängende.

Da ohne Berücksichtigung der Reibung, und diese wurde überall vernachlässigt, sich das Schlingern, die Schwingungsbewegung um die lothrechte Schwerpunktsachse der Lokomotive nur sehr unvollkommen behandeln läfst, wurde von der Betrachtung dieser störenden Bewegung abgesehen.

*) Redtenbacher, die Gesetze des Lokomotivbaues.



Der Hauptfehler, der der sonst so wertvollen Arbeit von Redtenbacher anhaftet, ist, dafs die Kräftewirkungen nur im ersten Quadranten des Kurbelwinkels betrachtet wurden und die Unstetigkeit der Kräftefunktionen unberücksichtigt blieb.

Ich meine diesen Fehler hiermit beseitigt und eine richtige Theorie aufgestellt zu haben.

Meinen beiden Referenten Herrn Geheimrat Professor Alb. Frank und Herrn Professor Dr. L. Prandtl spreche ich an dieser Stelle dafür meinen Dank aus, dafs Sie mir für diese Arbeit, welche als Dissertation von der Königl. Technischen Hochschule zu Hannover angenommen wurde, wichtige Ratschlage gegeben haben.

Etat des Patentamtes.

Der Etat des Reichsamtes des Innern berichtet bezüglich des Patentamtes, dafs die Einnahmen an Gebühren für das Rechnungsjahr 1904: 6 950 000 M. betragen, während die Einnahmen an Gebühren in den vorhergehenden Rechnungsjahren 1899: 4 742 402 M., 1900: 5145325 M., 1901: 5656814 M., 1902: 6089594 M. betragen haben. Für die Einnahmen an Gebühren für Patentanwaltsprüfungen, sowie aus dem Verkaufe von Veröffentlichungen ist für das Rechnungsjahr 1904 ein Gesamtbetrag von 128 600 M. eingesetzt. Die Einnahmen an Gebühren für Patentanwaltsprüfungen sind, wie im Vorjahr auf 600 M. veranschlagt. Aus dem Verkauf von Veröffentlichungen wurden in den Rechnungsjahren 1900: 111 371 M., 1901: 129 553 M. und 1902: 128 000 M. erzielt.

Die Ausgaben für Besoldungen enthalten unter Erläuterungen beachtenswerte Angaben:

1. Von den gegenwärtigen 5 Direktorenstellen sind 4 mit Juristen und eine mit einem Techniker besetzt. Mit der steten Vermehrung der Geschäfte und des technischen Personals hat sich die Belastung des technischen Direktors derart gesteigert, dafs eine Teilung der Geschäfte geboten ist. Dem neuen Direktor soll hauptsächlich die Aufgabe zufallen, den Präsidenten in den das technische Personal betreffenden Angelegenheiten sowie in den allgemeinen technischen Angelegenheiten der Behörde, welche wegen der nahen Beziehungen des Patentwesens zur Industrie und Technik mehr und mehr an Bedeutung gewinnen, zu unterstützen. Die Schaffung einer neuen Stelle für einen technischen Direktor ist deshalb ein unabweisbares Bedürfnis.

2. Die Abteilungsvorsitzenden und die ihnen gleichgeordneten Mitglieder der Beschwerdeabteilungen sind zur Zeit den übrigen hauptamtlichen Mitgliedern des Patentamts in Rang und Titel und, abgesehen von einer nicht pensionsfähigen Zulage, auch in der Besoldung gleichgestellt. Im Interesse der dienstlichen Stellung jener in gehobenen Stellungen befindlichen Beamten erscheint es geboten, dieselben aus der Titel- und Besoldungsgemeinschaft mit den übrigen Mitgliedern auszuscheiden. Zu diesem Zwecke ist in Aussicht genommen, die erstgenannten Mitglieder durch den Titel eines Geheimen Regierungsrats auszuzeichnen und ihr Gehalt unter Wegfall der Zulage auf 6 300 M. bis 8 500 M. zu bemessen, so dafs der Höchstsatz dem gegenwärtigen Höchstgehalte der Mitglieder zuzüglich der Zulage gleichkommt. Der Wohnungsgeldzuschufs soll unverändert bleiben.

3. In den Beschwerdeabteilungen und in der Nichtigkeitsabteilung sind jetzt neben 25 nichtständigen Mitgliedern 3 rechtskundige und 8 technische Mitglieder hauptamtlich beschäftigt. Die Tätigkeit hauptamtlicher Mitglieder hat sich nach jeder Richtung bewährt. Bei der beträchtlichen Zunahme der Geschäfte wird eine Vermehrung um 2 Stellen für technische Mitglieder notwendig.

4. Von den hauptamtlichen Mitgliedern sind gegenwärtig 72 technische Mitglieder für die Bearbeitung der Patentanmeldungen vorgesehen. Der äufsere Geschäftsumfang und die Arbeit in der technischen Vorprüfung infolge des starken Anwachsens des Prüfungsstoffs haben wiederum so erheblich zugenommen, dafs diese Kräfte zur Bewältigung der Arbeitslast nicht ausreichen. Es ist die Vermehrung der technischen Mitglieder um 9 geboten.

5. In den beiden Abteilungen für Warenzeichen sind gegenwärtig neben den beiden Vorsitzenden 5 rechtskundige und 5 technische etatsmäfsige Mitglieder vorhanden; dazu kommen 5 juristische Hilfsreferenten. Die Zahl der Warenzeichenanmeldungen ist seit zwei Jahren in starker Zunahme begriffen. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die gesetzliche Organisation der Abteilungen unter Verminderung der Hilfskräfte, welche nur in beschränktem Mafse zu der Tätigkeit eines Mitglieds herangezogen werden können, durch Einstellung weiterer Mitglieder zu verstärken. Für 1904 sind 2 neue Stellen für rechtskundige Mitglieder erforderlich.

Die Zahl der Patentanmeldungen ist in weiterer Zunahme begriffen. Sie betrug 1902: 27 565 und wird sich im Jahre 1903 auf etwa 29 000, im Jahre 1904 auf etwa 30 000 stellen. Auch die Warenzeichenanmeldungen zeigen in den letzten Jahren eine steigende Richtung. Sie betrugen 1901: 9 924, 1902: 11 168 und werden 1903 etwa 12 000 zählen; eine weitere Zunahme für 1904 ist anzunehmen.

Nach der Aufstellung des Etats für das Rechnungsjahr 1904 wird das Patentamt 552 Beamte haben.

Unter einmaligen Ausgaben werden die Baukosten für den Neubau des Patentamts-Dienstgebäudes auf 7 750 000 M. angeschlagen. Als Beitrag zu den Kosten des im Jahre 1904 stattfindenden Kongresses der internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz sind 5000 M. in Ansatz gekommen mit folgender Erläuterung:

Die im Jahre 1897 ins Leben gerufene internationale Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz, die sich die Pflege des gewerblichen Rechtes, insbesondere dessen einheitliche internationale Ausgestaltung zur Aufgabe gestellt hat, hat seit ihrem Bestehen regelmäfsig Kongresse veranstaltet, die 1897 in Wien, 1898 in London, 1899 in Zürich, 1900 in Paris, 1901 in Lyon, 1902 in Turin und 1903 in Amsterdam stattgefunden haben. Nachdem am 1. Mai 1903 das Deutsche Reich der internationalen Union für gewerblichen Rechtsschutz beigetreten ist, wird beabsichtigt, den nächsten Kongrefs im Herbste 1904 in Berlin abzuhalten.

Die Vereinigung hat sich auf ihren bisherigen Kongressen der wohlwollenden Anerkennung ihrer Ziele seitens der beteiligten Regierungen zu erfreuen gehabt. Es erscheint daher gerechtfertigt, zugunsten des Unternehmens einen Zuschufs aus Reichsfonds in Höhe von 5000 M. bereitzustellen.

Der Beitrag des Reichs zur Unterhaltung des in Bern errichteten internationalen Bureaus des Verbandes zum Schutze gewerblichen Eigentums beträgt 3000 M.

Internationaler Elektriker-Kongrefs auf der Weltausstellung St. Louis 1904.

(Mit Abbildung.)

Wie schon früher darauf hingewiesen, wird während der Weltausstellung St. Louis 1904 ein Internationaler Elektriker-Kongrefs stattfinden, und zwar ist als Zeitpunkt die zweite Septemberwoche (12.—17.) festgesetzt worden. Dieser Zeitpunkt ist einerseits aus dem Grunde gewählt worden, weil um dieselbe Zeit eine ganze Serie



von wissenschaftlichen und industriellen Kongressen stattfinden wird, und anderseits, weil um diese Zeit die Wetterverhältnisse in St. Louis die günstigsten sind. Das vorläufig für die europäischen Teilnehmer an dem Kongrefs angenommene Programm ist folgendes: Die Delegierten der europäischen elektrotechnischen Wissenschaft und Industrie treffen in der Zeit vom 3.—5. September in New York ein und sollen am 4.—5. d. M. unter Leitung eines Empfangs-Komitees des „American Institute of Electrical Engineers“ Besichtigungen der grofsen elektrischen Kraftstationen und Fabriken in und um New York stattfinden. Am 7. erfolgt die Abreise nach St. Louis, jedoch wird die Fahrt in Washington, der Hauptstadt der Vereinigten Staaten, unterbrochen werden, wo dann die Delegierten von dem Präsidenten der Vereinigten Staaten empfangen werden sollen, und wo am 8. September die feierliche Uebergebung der neuen umfangreichen Laboratorien des „National Bureau of Standards“, einem Pendant der „Physikalisch Technischen Reichsanstalt in Charlottenburg“ stattfinden wird. Am 9. wird dann die Reise nach St. Louis fortgesetzt, wo die Teilnehmer am 10. eintreffen. Da die Sitzungen des Kongresses erst am 12. beginnen, so bleibt den Delegierten etwas Zeit um sich auszuruhen und einen allgemeinen Ueberblick über die Ausstellung und St. Louis selbst zu gewinnen. Auf der Rückreise können Fahrtunterbrechungen in Chicago und Buffalo stattfinden, um diese Städte und die direkt bei Buffalo gelegenen Niagarafälle mit ihren imposanten elektrischen Kraftwerken zu besichtigen. Dem Organisationsplan des Internationalen Elektriker-Kongresses zufolge, zerfällt derselbe in drei grofse Abteilungen; erstens: die von den verschiedenen Regierungen entsandten Delegierten; zweitens: die eigentlichen Kongrefsmitglieder, entsprechend den besonderen Sektionen und drittens: die Teilnehmer an den Jahresversammlungen der verschiedenen amerikanischen elektrotechnischen Gesellschaften, die gleichzeitig mit dem Kongrefs sich in St. Louis versammeln werden. Den Delegierten der Regierungen fällt hauptsächlich die Aufgabe der Aufstellung von internationalen Einheiten für elektrotechnische Wissenschaft und Industrie zu und sollen vor allem einheitliche Regeln betreffend die die Leistung von elektrischen Maschinen bestimmenden Gröfsen getroffen werden. Die Sitzungen der eigentlichen Kongrefsmitglieder sollen in acht Sektionen stattfinden und zwar:

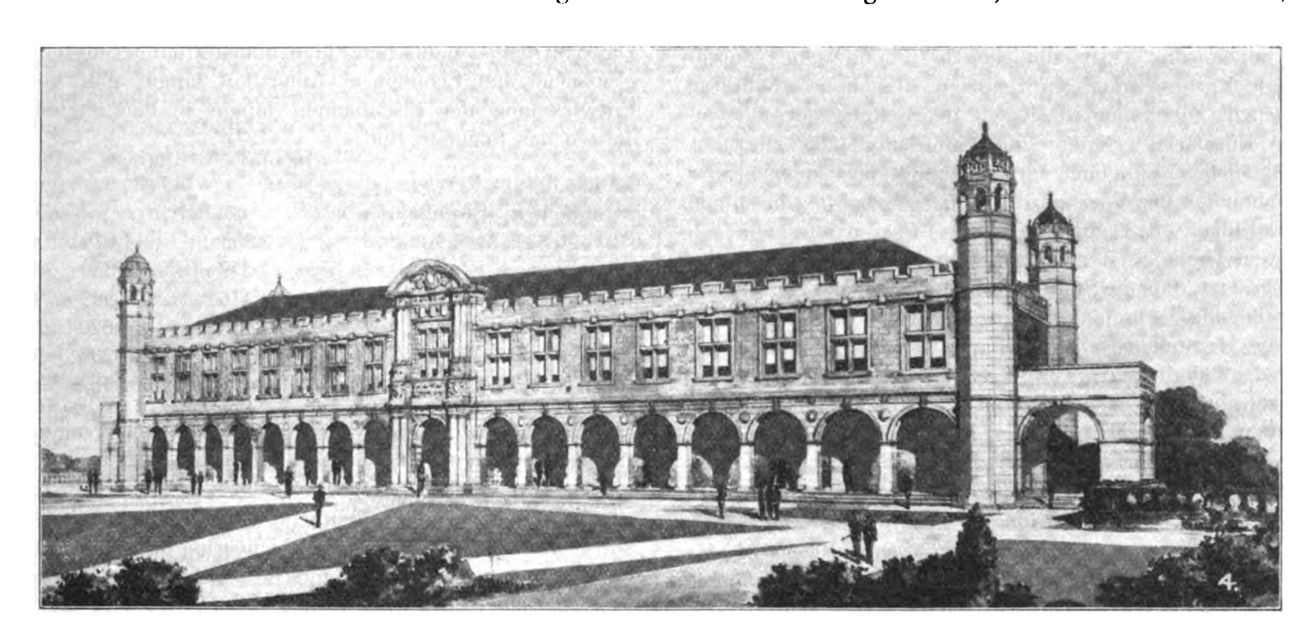
Allgemeine Theorie:

Sektion A. { Mathematische / Experimentelle } Anwendungen der Elektrizität,
„ B. Allgemeine Anwendungen,
„ C. Elektrochemie,
„ D. Elektrische Kraftübertragung,
„ E. Elektrische Beleuchtungs- und Verteilungssysteme,
Sektion F. Elektrische Bahnen und Transportmittel,
„ G. Elektrische Laut- und Zeichen-Uebermittlung,
„ H. Elektro-Therapeutik.

Was die dritte Hauptabteilung anlangt, so haben bis jetzt die folgenden elektrotechnischen Gesellschaften der Vereinigten Staaten sich entschieden, ihre Jahresversammlungen während der Kongrefs-Woche in St. Louis abzuhalten:

American Institute of Electrical Engineers;
American Electro-Chemical Society;
American Electro-Therapeutic Association;
National Electrical Contractors Association;
National Electric Light Association;
American Street Railway Association;
Pacific Coast Transmission Association und
Association of Edison Illuminating Companies.

Durch den Präsidenten der Weltausstellung Ex-Governor, D. R. Francis wurde folgendes Komitee für die Ausarbeitung des Programmes für den Internationalen Elektriker-Kongrefs ernannt: Präsident: Elihu Thompson, of Swampton, Mass.; Vice-Präsidenten: Prof. H. C. Carhart, University of Michigan; E. F. Scott, Pittsburg, Pa.; W. E. Goldsborough, Chef der Elektrizitäts-Abteilung der Weltausstellung St. Louis, und Dr. W. S. Stratton, Washington, D. C. General-Sekretär, Dr. A. E. Kennelly, Harvard University; Schatzmeister, W. D. Weaver, New York. Alle Mitteilungen, diesen Kongrefs betreffend, sind an den General-Sekretär zu senden. Unter den als Berater für obiges Komitee ernannten Herren finden sich die folgenden Namen, die sich auch in Europa eines weiten Rufes in der Elektriker-Welt erfreuen: B. J. Arnold, Chicago, diesjähriger Präsident des „American Institute of Electrical Engineers“; B. A. Behrend, Cincinnati; W. J. Hammer, New York; C. Hering, Philadelphia; Prof. C. P. Steinmetz, Schenectady. Die Sitzungen des Kongresses werden in einer eigens dafür erbauten Kongrefs-Halle statthaben, von welcher beistehende Abbildung eine Ansicht gibt. Schon jetzt lassen die von Europa eingetroffenen Anfragen und Mitteilungen erkennen, dafs die europäischen Gelehrten und Ingenieure der Elektrotechnik ein reges Interesse für den Kongrefs zeigen und so hat bereits die „English Institution of Electrical Engineers“ beschlossen, dem Kongrefs beizuwohnen, ferner haben sich unter Leitung des Präsidenten der italienischen elektrotechnischen Gesellschaft bereits 40 Herren zu einem Besuch des Kongresses entschieden, und auch von einer grofsen Zahl hervorragender deutscher und französischer Elektrotechniker sind diesbezügliche Nachrichten eingetroffen. Es bleibt zu erwarten, dafs sich auch der Verband Deutscher Elektrotechniker sowie die übrigen bedeutenden deutschen elektrotechnischen Gesellschaften offiziell bei dem internationalen Elektriker-Kongrefs St. Louis vertreten lassen. In keinem



Zweige der modernen Wissenschaft und Industrie hat das gemeinsame Zusammenwirken von Männern aller Nationen so grofse Fortschritte gemacht, als wie gerade in der Elektrotechnik, und zweifellos dürfte der Kongrefs in St. Louis einen weiteren neuen Impuls in dieser Richtung geben und dürften die Arbeiten des Kongresses für die erspriefsliche Weiterentwicklung der Elektrotechnik sicher von hoher Bedeutung sein.

Verschiedenes.

Der Bau des neuen Centralbahnhofs in Leipzig, welcher die sächsischen und preufsischen Bahnhöfe, Gleisanlagen und Verwaltungen einheitlich umfassen soll, ist im Sommer des Jahres 1903 in Angriff genommen worden. Die ersten Einleitungen dieses grofsartigen Entwurfs stammen aus dem Jahre 1874, wo das Reichseisenbahnamt aus Anlafs der Mängel in der Güterübergabe als auch bezüglich des durchgehenden Personenverkehrs in Leipzig die Anlage eines gemeinschaftlichen Personenbahnhofs für alle Linien im Anschlufs an einen neuen Güter-Uebergabebahnhof zur Erwägung stellte. Die mitbeteiligten damaligen Privatbahngesellschaften lehnten jedoch angesichts der hohen Herstellungskosten, die auf 17 250 000 M. veranschlagt waren, die Errichtung eines gemeinschaftlichen Bahnhofes ab. Nach stattgefundener Erwerbung der genannten Eisenbahngesellschaften durch den Staat wurden im Jahre 1886 zwischen den beteiligten Regierungen die Verhandlungen betreffend eine durchgreifende Verbesserung der Leipziger Bahnhofsverhältnisse von neuem aufgenommen. Nach Bearbeitung verschiedenartiger Entwürfe gelangte man im Jahre 1898 zu einer grundsätzlichen Einigung darüber, dafs der Anlage eines Kopfbahnhofes der Vorzug zu geben sei, weil hierdurch den Anforderungen des durchgehenden Personenverkehrs in weitestem Umfange Rechnung getragen würde. Hierbei ist vorausgesetzt, dafs die Stadt Leipzig nicht nur die Herstellung und Freilegung des umfangreichen Bahnhofsvorplatzes, sondern auch die Herstellung einer neuen „Oststrafse“ und sonstige infolge der Bahnbauten notwendige Veränderungen an Strafsen usw. auf ihre Kosten übernimmt. Letztere stellen sich insgesamt auf 17 310 000 M., wovon allein 10 234 000 M. auf die Herstellung des Bahnhofsvorplatzes entfallen.

Wie wir der Zeit. d. V. D. E. V. weiter entnehmen, sind die Gesamtkosten der von beiden Eisenbahnverwaltungen herzustellenden Bauten nebst Grunderwerb auf r. 106 000 000 M., von denen je 53 000 000 auf jede der beiden Verwaltungen entfallen, veranschlagt. Die Kosten der von Preufsen auszuführenden Anlagen verteilen sich etwa wie folgt: 1. Personenhauptbahnhof und Güterbahnhof in Leipzig 29 137 210 M., 2. Freiladebahnhof nebst Lagerplätzen 6 022 000 M., 3. Grundstückserwerb für Umgestaltung der Bahnanlagen in und bei Leipzig 6 695 000 M., 4. Ueberführung der Mockauerstrafse am Nordende des Berliner Bahnhofs 424 000 M., 5. Bau eines Rangierbahnhofs bei Wahren und einer Güterverbindungsbahn von Leutzsch nach Wahren einschliefslich Grunderwerb 7 900 000 M., 6. Umbau des preufsischen Bahnhofs Plagwitz-Lindenau nebst Grunderwerb 2 000 000 M., 7. Nacherwerb von von Grundstücken an den Bahnhöfen Schönefeld und Wahren 260 000 M., zusammen 52 438 210 M. oder rund 53 000 000 M. Hiervon sind für die Zwecke zu 2. bis 6. rund 21 500 000 M. durch die Etats für verschiedene rückliegende Jahre bereits bewilligt und zum Teil auch schon verausgabt.

Die Kosten der von Sachsen zu bezahlenden Bauten verteilen sich auf die einzelnen Bahnhöfe und Linien in nachstehender Weise: 1. Personenhauptbahnhof und Güterbahnhof Leipzig 27 700 000 M., 2. Rangierbahnhof Engelsdorf mit Verbindungsbahn nach Schönefeld 12 000 000 M., 3. Bahnhof Plagwitz-Lindenau nebst Verbindungsbahn nach Grofszschocher 3 000 000 M., 4. Bahnhof Gaschwitz 1 000 000 M., 5. Umbauten an der Linie Leipzig-Dresden 2 025 000 M., 6. Verbindungsbahn von Engelsdorf nach Stötteritz 3 000 000 M., 7. Umbauten an der Leipzig-Hofer Verbindungsbahn einschliefslich der Haltestelle Stötteritz 4 275 000 M., insgesamt 53 000 000 M. Der Gesamtbedarf für die Finanzperiode 1902/03 in Höhe von 14 800 000 M. ist durch den Staatshaushalts-Etat bereits bewilligt worden.

Voraussichtlich wird auch die Reichspostverwaltung zur Tragung eines erheblichen Kostenanteils herangezogen werden.

In die Bahnsteighalle werden 26 Gleise einmünden, von denen jeder Verwaltung die Hälfte überwiesen wird. Die Bahnsteige sind gegenüber der jetzigen Höhenlage der Bahnsteige des Dresdener Bahnhofes um 2,6 m gehoben. Bis Ende 1907 soll der Baugrund für den Hauptbahnhof freigelegt und die Arbeiten für die Rangierbahnhöfe und die Verbindungsgleise fertig sein; 1910 wird der erste und zwar der preufsische Teil des Empfangsgebäudes, 1914 der gesamte Bau vollendet sein.

Die japanischen Eisenbahnen in den letzten Jahren. Das von dem japanischen Finanzministerium herausgegebene „Financial and Economical Annual of Japan“ gibt von der Entwickelung der Eisenbahnen Japans in den letzten drei Jahren das folgende Bild:

	1900/01	1901/02	1902/03
Länge der in Betrieb befindlichen Eisenbahnen (englische Meilen) . .	3 855	4 026	4 237
Lokomotiven	1 279	1 350	1 427
Personenwagen	4 416	4 529	4 864
Güterwagen	18 291	19 820	21 505
Beförderte Personen (Zahl)	113 710 871	111 211 208	*
Beförderte Güter (Tons) .	14 401 520	14 409 752	*

Die Entwicklung der elektrisch betriebenen Trambahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika in den 12 Jahren von 1890 bis 1902 war nach einem von dem statistischen Amte der letzteren veröffentlichten Berichte aufserordentlich stark. Die nachstehende, dem Engineering unter Umrechnung der englischen Mafse in deutsche entnommene Uebersicht gibt ein Bild dieser Entwicklung:

Betriebskraft	1890		1902		Zunahme, bezw. Abnahme in pCt.	
	Zahl der Gesellschaften	Gleislänge km	Zahl der Gesellschaften	Gleislänge km	Zahl der Gesellschaften	Gleislänge km
Elektrizität	126	2032	747	35291	429,9	1637,0
Tiere . .	506	9114	67	417	— 86,8	— 95,4
Kabel . .	55	786	26	388	— 52,7	— 50,7
Dampf . .	74	1145	9	274	— 87,8	— 76,2
Zus.	761	13077	849	36370	11,6	178,1

Im Jahre 1890 waren Bahnen, die eine andere Betriebskraft als Dampf benutzten, fast ausschliefslich auf Stadtbezirke beschränkt und wurden deshalb als „Strafsenbahnen“ bezeichnet. Erst nach Anwendung der Elektrizität als Betriebskraft dehnten sich diese Bahnen auch aufserhalb der Städte in ländliche Bezirke aus.

Von der gesamten im Jahre 1902 im Betrieb gewesene Gleislänge der Trambahnen von 36370 km waren 26810 km erstes und 8098 km zweites Hauptgleis, die übrigen 1462 km verteilten sich auf Nebengleise und Ausweichstellen. Von der in 1902 elektrisch betriebenen Gleislänge von 35291 km hatten 34298 km oder über 94 pCt. Oberleitung, bei der übrigen Länge erfolgte die Verteilung der elektrischen Kraft nach verschiedenen andern Systemen.

Entscheidung zu dem Preisausschreiben für automatische Waggonkuppelung. Da auf das von dem Verein der russischen Eisenbahnen im Jahre 1902 erlassene und bereits in No. 193 der „Nachrichten f. H. u. I." vom 17. Dezember 1901 mitgeteilte Preisausschreiben für die Konstruktion einer selbsttätigen Waggonkuppelung über 800 Bewerbungen eingelaufen sind, so konnte, wie ursprünglich erwartet wurde, die Preisentscheidung nicht schon Ende Oktober 1903 erfolgen. Nach einem Bericht des Kaiserl. Generalkonsulats in St. Petersburg soll die Prüfung der Projekte vielmehr einer besonderen Kommission anvertraut werden und dürfte voraussichtlich erst in einem Jahre beendigt sein. Das Ergebnis wird s. Zt. in den Petersburger Zeitungen und Fachblättern bekannt gemacht werden.

Weltausstellung St. Louis 1904. Ueber den Stand der Arbeiten auf dem Ausstellungsgelände hat der mit der Ausführung betraute Direktor unterm 1. Dezember v. J. einen Bericht erstattet, nach dem es aufser Zweifel zu stehen scheint, dafs die Ausstellung am 30. April 1904, dem Tage der Eröffnung, in allen Teilen fertiggestellt sein wird. Ueber den Stand der einzelnen Bauausführungen seien folgende dem Bericht entnommene Angaben mitgeteilt.

Die Hauptausstellungsgebäude waren in ihren einzelnen Gruppen als nahezu vollendet zu betrachten; nur das zugehörige Kesselhaus bedurfte noch eines weiteren Ausbaues. Von den Gebäuden der Einzelstaaten waren 4 vollständig und 8 nahezu vollendet, während 15 durchschnittlich zu 60 pCt. fertiggestellt waren. Von den Gebäuden der fremden Nationen war dasjenige für Mexico fertig, die übrigen waren teilweis zu etwa 3/4 ausgeführt und nur bei einigen die Arbeiten noch weiter rückständig. Die für einzelne industrielle Unternehmer bestimmten baulichen Anlagen waren durchschnittlich zu 40 pCt. fertiggestellt.

Eine temperierte Licht- und Kraft-Station mit einer Gesamtleistung von r. 400 Kw. liefert z. Z. elektrische Energie für Beleuchtung und Kraftverteilung, da manche der Baufirmen auf dem Ausstellungsgelände elektrische Arbeitsmaschinen bei Errichtung der Gebäude gebrauchen und ein grofser Teil der Arbeiten bei Nacht ausgeführt wird. Die eigentliche Kraftstation der Ausstellung befindet sich in der Maschinenhalle, wo z. Z. zwei der 2000 Kw. Dampfdynamos fast vollständig installiert sind, während die beiden anderen Maschinen von derselben Leistung zu 1/4 montiert sind. Ein 40 t Laufkrahn ist in diesem Gebäude in Betrieb, um die schweren Maschinenteile zu transportieren. Aufserdem sind in der Maschinenhalle die meisten Fundamente für die heimischen und fremden Ausstellungsgegenstände fertiggestellt. In dem Kesselhaus, das in seinem Aeufseren vollständig fertiggestellt ist, waren die 16 Babcock-Wilcox-Wasserröhrenkessel mit zusammen 25000 PS zur Hälfte montiert und die Wasserreiniger und Speisepumpen komplett installiert.

Für den Transport von Baumaterial und der Ausstellungsgegenstände ist eine Rundbahn mit Seitengleisen für die Hauptausstellungsgebäude vorgesehen und in dem hauptsächlich in Betracht kommenden Teil des Ausstellungsgeländes bereits im Betrieb, während die weniger wichtigen Aufsenlinien noch im Bau begriffen sind.

Eines der am meisten vollendeten Gebäude ist der Elektrizitäts-Palast. Der rasche Fortschritt in der Herstellung dieses Gebäudes ist zum grofsen Teil den eifrigen Bemühungen des Chefs der Elektrizitäts-Abteilung, Professor W. E. Goldsborough zu verdanken. Gegenwärtig ist bereits bei weitem der gröfste Teil des Ausstellungsraumes in diesem Gebäude den Ausstellern zugeteilt, und von denselben angenommen und voraussichtlich wird es nötig sein, weitere bauliche Veränderungen vorzunehmen, um die grofse Zahl von Ausstellern unterbringen zu können. Es ist interessant zu erwähnen, dafs aufser den europäischen Staaten auch Japan und Brasilien eine Sonderausstellung im Elektrizitäts-Palast veranstalten werden.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu nichtständigen Mitgliedern des Patentamts der Ingenieur Otto **Leitholf** in Berlin und der Dr. phil. Rudolf **Krüger**, z. Zt. in Magdeburg-Buckau;

zum Marinebaurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister **Hölzermann.**

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Civilingenieur **Encke** bei der Kaiserl. Werft in Kiel.

Versetzt: zum 1. April d. J. nach Danzig der Geh. Marine-Baurat und Schiffbau-Direktor **Hofsfeld** in Kiel und nach Kiel der Geh. Marine-Baurat und Schiffbau-Direktor **Wiesinger** in Danzig.

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Chef der Bauabteilung im Kriegsministerium der Geh. Oberbaurat und vortragende Rat im Kriegsministerium **v. Rosainsky**, zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Kriegsministerium der Intendantur- und Baurat mit dem Charakter als Geh. Baurat **Ahrendts**, bisher Hilfsreferent in der Bauabteilung des Kriegsministeriums.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Intendantur- und Baurat **Saigge** bei der Intendantur des XV. Armeekorps.

Versetzt: als Hilfsreferent in die Bauabteilung des Kriegsministeriums der Intendantur- und Baurat **Andersen** von der Intendantur des III. Armeekorps.

Garnison-Bauverwaltung Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Geh. Baurats dem Intendantur- und Baurat **Winter** im Kriegsministerium.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Maler Alexander **Frenz** in Düsseldorf;

zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, bisherige Geh. Baurat **Hofsfeld;**

zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten der Regierungsrat **Kindermann**, Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Kassel;

zum Eisenbahn-Bauinspektor die Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches Rudolf **Busse** in Essen a. d. R., Albert **Ziehl** in Berlin, August **Brede** in Hannover, Georg **Ihlow** in Erfurt und Erwin **Schwarzer** in Altona;

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor die Regier.-Baumeister des Ingenieurbaufaches Moritz **Benner** in St. Johann-Saarbrücken, Arthur **Panthel** in Neufs, Gustav **Bleiss** in Heilsberg, Eugen **Olbrich** in Beelitz, Emil **Hülsner** in Kattowitz, Theodor **Zoche** in Altona und Julius **Dorpmüller** in St. Johann-Saarbrücken, sowie die Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Karl **Sarrazin** in Kassel, Emil **Jacob** in Ilmenau, Hermann **Sommer** in Kassel und Eduard **Delkeskamp** in Koblenz, bisher in Mörs;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Bruno **Denk** aus Prockelwitz, Kreis Mohrungen in Ostpr. und Paul **Hundsdörfer** aus Eydtkuhnen, Kreis Stallupönen (Maschinenbaufach), Fritz **Finkelde** aus Fronhausen, Kreis Marburg (Eisenbahnbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem vormaligen Direktor der Dortmund-Gronau-Enscheder Eisenbahn, jetzigen Generaldirektor des Hörder Bergwerks- und Hüttenvereins, Regier.-Baumeister a. D. Wilhelm **Beukenberg** in Hörde;

dem Eisenbahn-Bauinspektor **v. Sturmfeder** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 in Kassel;

den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Schaeffer** die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. P., **Cloos** die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Köln, **v. Borries** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Frankfurt a. M., Otto **Herzog** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Thorn und **Wehde** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Bremen.

Betraut: mit den Geschäften des Vorstandes der Bau-

abteilung Hamburg 6 der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Schmitz** in Hamburg unter Versetzung nach Altona.

Uebertragen: die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Werkstätteninspektion in Göttingen dem Regier.- und Baurat **Herrmann,** Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion daselbst;

die Geschäfte des Vorstandes der Bauabteilung Hamburg 1 dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Merling,** Vorstand der bisherigen Bauabteilung Hamburg 6.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Hartung** der Königl. Eisenbahndirektion in Köln und Alfred **Müller,** bisher zur Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., die Regier.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Max **Beckmann** der Königl. Regierung in Aurich und Wilhelm **Riepe** der Königl. Regierung in Merseburg, die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches Wilhelm **Biel** der Königl. Regierung in Bromberg, Wilhelm **Henschke** (bisher beurlaubt) dem Königl. Polizeipräsidium in Berlin, Felix **Krüger** der Königl. Regierung in Breslau, Bernhard **Lehmann** der Königl. Regierung in Potsdam, Albert **Niemann** (bisher beurlaubt) der Königl. Ansiedlungskommission für die Provinzen Westpreufsen und Posen in Posen, Adolf **Seidel** der Königl. Regierung in Wiesbaden und Wilhelm Freiherr **v. Tettau** dem Techn. Bureau der Hochbauabteilung des Ministeriums der öffentl. Arbeiten.

Uebernommen: in den unmittelbaren Staatsdienst und der Königl. Eisenbahndirektion Berlin überwiesen der Regier.-Baumeister a. D. Gustav **Jacobi,** vormals stellvertretender Vorsitzender der Stargard-Küstriner Eisenbahn-Gesellschaft, unter Ernennung zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor.

Beauftragt: mit der Wahrnehmung der Geschäfte des Vorstandes einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Köln--Nippes der Eisenbahn-Bauinspektor **Guillery** in Köln.

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Köln getroffenen Wahl der bisherige Regier.- und Baurat Julius **Zschirnt** in Frankfurt a. M. als besoldeter Beigeordneter der Stadt Köln für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren; demselben ist die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt.

Kommittiert: vorübergehend als Hilfsarbeiter in das Ministerium der öffentl. Arbeiten der Regier.- und Baurat **Glasenapp,** bisher der Kaiserl. Botschaft in Washington zugeteilt.

Versetzt: die Regier.- und Bauräte **vom Dahl** von Breslau nach Düsseldorf, **Maas** von Marienwerder nach Breslau, **Werneburg** von Trier nach Köln, der Landbauinspektor Baurat **Jende** von Breslau nach Gumbinnen, die Kreisbauinspektoren Bauräte **Scherler** von Diepholz nach Beeskow und **Cummerow** von Perleberg nach Diepholz, die Kreisbauinspektoren **Paulsdorff** von Labiau nach Perleberg, Karl **Lange** von Beeskow nach Bromberg und **Otte** von Rastenburg nach Heydekrug, der Eisenbahn-Bauinspektor Otto **Müller,** bisher in Elberfeld, nach Gleiwitz behufs Einrichtung der daselbst zu errichtenden Lokomotivwerkstätte, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Sittard,** bisher in Danzig, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Lauenburg i. P., der Regier.-Baumeister des Ingenieurbaufaches **Bormann** von Köpenick nach Neufahrwasser, der Regier.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Wilhelm **Schmidt** von Tapiau nach Hoya a. d. Weser, die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches **Harenberg** von Tegel bei Berlin nach Rastenburg, **Heymann** von Gollnow nach Königsberg i. Pr., **Linden** von Schneidemühl nach Labiau, **Schaeker** von Halle a. d. S. nach Lohnau in O.-Schl. und Hermann **Schäfer** von Magdeburg nach Neustettin.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Regier.-Baumeistern Eduard **Meckelburg** in Charlottenburg (Maschinenbaufach), Franz **Knipping** in Elberfeld (Eisenbahnbaufach) und Alexander **Heyne** in Berlin (Hochbaufach).

Bayern.

Verliehen: der Titel und Rang eines Oberregierungsrates den Königl. Generaldirektionsräten Franz **Weikard** und Albert **Jäger,** Eisenbahnbetriebsdirektor in Augsburg;

der Titel und Rang eines Regierungsrates den Königl. Oberbauinspektoren Eduard **Heintz** in Würzburg, Karl **Quinat** in Nürnberg, Hermann Freiherrn v. **Feilitzsch** in Bayreuth, Oskar **Zahn** in Salzburg und Ferdinand **Beutel** bei der Generaldirektion der Königl. Staatseisenbahnen.

Versetzt: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft die Oberbauinspektoren Lorenz **Demeter** in Lichtenfels als Staatsbahningenieur nach Augsburg und Georg **Fleidl** in Kronach als Staatsbahningenieur nach Lichtenfels, die Direktionsassessoren Heinrich **Saller** in Kempten unter Uebertragung der Funktion eines Staatsbahningenieurs nach Hof und Karl **Göckel** in Würzburg zur Eisenbahnbetriebsdirektion Weiden.

In den Ruhestand versetzt: auf die Dauer eines Jahres der Oberbauinspektor Paul **Stein** in Kitzingen und auf die Dauer eines halben Jahres der Direktionsassessor bei der Centralmagazinverwaltung Nürnberg Georg **Knorz.**

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Regier.-Baumeister und zwar bei der Königl. Strafsen- und Wasser-Bauinspektion I in Pirna der bisherige Regier.-Bauführer Wilhelm Erwin **Berndt.**

Auf Ansuchen aus dem Dienste der Hochbauverwaltung ausgeschieden: der Regier.-Baumeister **Grube** behufs Uebernahme der Stelle eines Regier.-Baumeisters bei der Baudirektion des Königl. Ministeriums des Innern.

Württemberg.

Befördert: zum Baurat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Oberinspektor, tit. Baurat **Stahl** bei dieser Generaldirektion.

Verliehen: der Titel und Rang eines Baurats dem Architekten Karl **Hengerer** in Stuttgart.

Uebertragen: die ordentliche Professur für Kunstgeschichte an der Techn. Hochschule in Stuttgart dem Professor Dr. **Weizsäcker,** Direktor des Städelschen Kunstinstituts in Frankfurt a. M.;

eine Abteilungsingenieurstelle bei dem bautechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen dem Königl. Regier.-Baumeister **Zaiser,** die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbausektion Feuerbach dem Königl. Regier.-Baumeister **Nägele** und die Abteilungsingenieurstelle bei der Eisenbahnbauinspektion Reutlingen dem Königl. Regier.-Baumeister **Hahn.**

Oldenburg.

Befördert: zum Baurat der Bezirksinspektor, Oberbauinspektor **Rieken** bei der Grofsherzogl. Eisenbahn-Direktion.

Bei der Akt.-Ges. De Fries & Co., Düsseldorf sind mit dem 1. Januar 1904 folgende Aenderungen eingetreten: Der Direktor Heinrich **De Fries** scheidet aus dem Vorstande der Gesellschaft, doch übernimmt derselbe den Alleinverkauf der bekannten Hebezeug-Fabrikate, Marke „Stella" unter der Firma Heinrich **de Fries,** G. m. b. H., Düsseldorf. Der Prokurist Alfr. H. **Klinkmann** tritt als Teilhaber und Geschäftsleiter in die italienische Filiale „de Fries & C. — Mailand" ein. Während die Unterschriften genannter beider Herren somit erlöschen, bleiben diejenigen des Direktors A. **Roeper,** welcher nunmehr allein den Vorstand der Gesellschaft bildet, sowie der Prokuristen Carl **Kratz** und Franz **Jansen** bestehen. Der Ingenieur Robert **Teegler** ist zum Betriebsdirektor des Werkes in Heerdt ernannt und demselben Kollektiv-Prokura erteilt.

Gestorben: der Ingenieur Dr. Friedrich **v. Hefner-Alteneck,** Mitglied der preufsischen Akademie der Wissenschaften, aufserordentliches Mitglied der Akademie des Bauwesens, der Regier.- und Baurat **Spirgatis,** Vorstand der Königl. Eisenbahn-Betriebsinspektion in Kreuzburg in O.-S., der Intendantur- und Baurat Geh. Baurat Heinrich **Zaar** in Koblenz und der Grofsherzogl. sächsisch-weimarische Baurat beim Ministerium Karl **Reichenbecher.**

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 26. Januar 1904.

Vorsitzender: Herr Geheimer Oberbaurat Wichert. — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser.

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung.

Meine Herren! Ehe wir in die Tagesordnung unserer heutigen Versammlung eintreten, möchte ich nicht unterlassen, des Hinscheidens des früheren Ministers der öffentlichen Arbeiten **von Maybach**, Ritters vom hohen Orden des schwarzen Adlers, zu gedenken, dessen segensreiche Tätigkeit sich so aufserordentlich nutzbringend für unser Vaterland erwiesen hat.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, die Wirksamkeit von Maybachs hier vorzuführen. Sie ist allbekannt und gehört eigentlich schon der Geschichte an, denn von Maybach hatte sich schon seit 12 Jahren vom Staatsdienste zurückgezogen.

Viele von Ihnen sind noch unter seiner Aera grofs geworden, einigen von Ihnen ist es auch vergönnt gewesen, mit ihm in persönlichen Beziehungen zu stehen. Der Grundzug im Leben des Ministers war Pflichterfüllung. Ebenso wie er sie übte, verlangte er sie unweigerlich von allen Untergebenen; aber trotz einer gewissen Herbheit in seinem Wesen war er doch durchaus wohlwollend und von einem tiefen Gerechtigkeitsgefühle beseelt. Ausgestattet mit hervorragenden Eigenschaften des Charakters und Geistes, begabt mit grofser Willenskraft, vorbereitet durch langjährige Erfahrung im Eisenbahnwesen, war er wie kein anderer berufen, die an ihn herangetretene Hauptlebensaufgabe, die Verstaatlichung der preufsischen Eisenbahnen, die Verschmelzung der vielen Bahnbetriebe zu einem einheitlichen Organismus und die Verwaltung eines so grofsartigen Betriebsunternehmens durchzuführen, und zwar so musterhaft durchzuführen, dafs man im Auslande mit berechtigtem Neid auf unsere heutigen Eisenbahnverhältnisse blickt. In vielen Ländern ist man nach unserem Beispiel in gleicher Weise mit der Verstaatlichung vorgegangen, ob mit demselben Erfolg bleibe dahingestellt.

Die preufsische Staatsbahnverwaltung bildet durch ihre Einnahmen gewissermafsen das Rückgrat im Finanzwesen des preufsischen Staates. Ich darf nur erwähnen, dafs der Ueberschufs, der zurzeit aus den preufsischen Eisenbahnen gezogen wird, nach Verzinsung der noch nicht abgeschriebenen, buchmäfsigen Eisenbahnkapitalsschuld etwa 400 Millionen Mark beträgt. Und dabei werden sehr reichliche Mittel zum Ausbau des Bahnnetzes aufgewendet, zur Ausrüstung und Vervollkommnung der bestehenden Bahnanlagen und zur Vermehrung der Betriebsmittel, Handel und Industrie dadurch mächtig fördernd.

Gebührt dem Minister von Maybach so der Dank unseres ganzen Vaterlandes, so haben auch wir im engen Kreise unseres Vereins alle Ursache, ihm dankbar zu sein. Von Maybach erkannte, wie notwendig und nutzbringend es sei, den Maschinentechniker als gleichberechtigten Faktor an der Verwaltung und Vervollkommnung der preufsischen Staatseisenbahnen teilnehmen zu lassen. Er hat danach gehandelt und dadurch zur Hebung unseres Standes beigetragen, nicht etwa aus Vorliebe für den Maschinentechniker, das lag ihm fern, ihm galt jeder gleich der für die grofse Sache mit Nutzen arbeitete, aber damit wir mit Nutzen arbeiten konnten, hat er viele Friktionen mit starker Hand beseitigt. Wenn auch das Ziel, das wir erstreben, noch immer nicht ganz erreicht ist, so sind doch die Wege jetzt geebnet.

Unser Verein hat schon vor etwa 10 Jahren Veranlassung genommen, durch eine Deputation, an deren Spitze unser früherer Vorsitzender Veitmeyer sich befand, dem Herrn Staatsminister von Maybach den Dank des Vereins für sein Eintreten auszusprechen; wir aber werden seiner stets in Ehren gedenken.

Die Anwesenden erheben sich von ihren Plätzen.

Ich habe dann die Pflicht, Ihnen die Trauernachricht von dem Hinscheiden unseres Vereinsmitgliedes kundzugeben, des Königlichen Regierungs- und Baurates

August Brüggemann †

Brüggemann wurde am 4. August 1847 in Georgshausen Kreis Wipperfürth geboren, besuchte die Realschule und die Provinzial-Gewerbeschule zu Aachen, arbeitete ein Jahr praktisch und studierte dann 2 Semester bei der Bauakademie und 6 Semester bei der Gewerbeakademie. Von 1869 bis April 1876 war er als Ingenieur bei der Kölnischen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft, dann bei der Stade-Cuxhavener Eisenbahn und schliefslich bei der Bergwerksverwaltung beschäftigt. Im Mai 1876 trat er bei der Eisenbahn-Direktion in Saarbrücken als Brücken-Konstrukteur für die Moselbahn ein, wurde am 18. Februar 1881 auf Grund der „mit Auszeichnung" bestandenen zweiten Staatsprüfung zum Regierungs-Maschinenmeister ernannt und war demnächst als Assistent des Vorstehers des maschinentechnischen Bureaus in Breslau, später in gleicher Eigenschaft in Altona beschäftigt. Am 1. Dezember 1887 wurde er ständiger Hilfsarbeiter beim Betriebsamt Breslau—Tarnowitz und am 1. April 1890 Vorsteher der Eisenbahn-Hauptwerkstatt Breslau—Odertor, nachdem er am 31. Mai 1888 bereits zum Eisenbahn-Bauinspektor ernannt worden war. Seine Ernennung zum Regierungs- und Baurat erfolgte am 23. Mai 1896 und zum Mitglied der Königlichen Eisenbahn-Direktion Breslau am 1. April 1899. Brüggemann war im Besitz der Kriegsdenkmünze 1870/71, der Landwehr-Dienstauszeichnung und des Roten Adlerordens IV. Klasse. Der Verstorbene war in allen Stellungen überaus tüchtig und gewissenhaft und beschäftigte sich mit Erfolg auf verschiedenen Gebieten des Maschinenbaues und des Eisenbahndienstes. Leider wurde er in den letzten Jahren durch Krankheit sehr in seiner Tätigkeit beeinträchtigt. In Görbersdorf, wo er Erholung von seinen Leiden gesucht hatte, ereilte ihn der Tod am 18. Dezember 1903.

Zu Ehren des Verstorbenen erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

Der **Vorsitzende** macht einige geschäftliche Mitteilungen und bringt ein Schreiben des Königlichen technischen Oberprüfungsamtes zur Kenntnis, wonach die von den Königlichen Regierungsbauführern Paul Neubert, Paul Schüler, Gustav Hammer, Ernst Ammermann, Günther Promnitz und Wilhelm Froeschke herrührenden Bearbeitungen der Beuth-Aufgabe 1903, betreffend „Anlage zur Gewinnung und Verarbeitung von Torf" als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache angenommen worden sind.

Vom **Schriftführer** wird der nachstehende

Rückblick auf die Tätigkeit des Vereins im Jahre 1903

vorgelegt

Der Verein besteht gegenwärtig aus 467 Mitgliedern, und hat somit im Laufe des Jahres 1903 einen Zuwachs von 32 Mitgliedern erhalten. Mit dem Tode abgegangen sind in diesem Jahre 6 Mitglieder, nämlich:

Geheimer Oberbaurat Stambke-Berlin,
Baurat Fr. Schnitzlein-Luxemburg,
Baurat F. W. Grund-Breslau,
Eisenbahndirektor Fr. Klemann-Guben,
Eisenbahndirektor Trapp-Göttingen,
Regierungs- und Baurat A. Brüggemann-Breslau.

Es fanden acht ordentliche Vereins-Versammlungen statt, in denen die nachstehend genannten Vorträge gehalten wurden:

1. „Lichtwellen und elektrische Wellen in ihrer praktischen Verwendung" von Herrn Oberingenieur C. Arldt.



2. „Die Hebezeuge auf der Düsseldorfer Ausstellung" von Herrn Eisenbahn-Bauinspektor Siegfried Fraenkel (Guben).

3. „Die Verwendung des Akkumulators in der Verkehrstechnik" von Herrn Oberingenieur Dr. Büttner.

4. „Moderne Konstruktionen im Elektro-Maschinenbau, mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung von Kugellagern" von Herrn Regierungs-Baumeister Albrecht Tischbein.

5. „Abrifs über moderne Kugellager" von Herrn Oberingenieur Riebe.

6. „Versuchsfahrten mit drei neuen Lokomotivgattungen behufs Ermittelung der für einen beschleunigten Stadtbahnbetrieb geeignetsten Lokomotive" von Herrn Eisenbahn-Bauinspektor M. Unger.

7. „Die Eigenbewegungen der Lokomotiven, erläutert an einem Modell", von Herrn Geheimen Regierungsrat Professor A. von Borries.

8. „Neuere Vorschläge für die Ueberwindung hoher Stufen in Schiffahrtskanälen" von Herrn Regierungs-Baumeister Rintelen.

Der Vorstand des Vereins setzte sich wie folgt zusammen:

Wichert, Geheimer Oberbaurat, Vorsitzender. Geitel, Regierungsrat, 1. stellv. Vorsitzender, Pintsch (Rich.), Geheimer Kommerzienrat, 2. stellv. Vorsitzender, F. C. Glaser, Geheimer Kommissionsrat, Schriftführer und Säckelmeister, Callam, Eisenbahndirektor a. D., Stellvertreter desselben, von Borries, Geheimer Regierungsrat, Professor (Berlin), Blauel, Eisenbahn-Direktor a. D. (Breslau), P. Hoppe, Ingenieur (Berlin), Rustemeyer, Geheimer Baurat (Berlin), Schlesinger, Geheimer Baurat (Berlin), Schrey, Regierungsrat und Fabrikdirektor (Danzig), Stahl, Kommerzienrat und Fabrikdirektor (Stettin), Thuns, Regierungsrat (Berlin), Werchan, Geheimer Baurat (Berlin), Wittfeld, Regierungs- und Baurat (Berlin).

Die Beuth-Aufgabe des Jahres 1903 „Anlage zur Gewinnung und Verarbeitung von Torf" fand 9 Bearbeiter, von denen Regierungs-Bauführer Paul Neubert (Magdeburg), Ingenieur Maximilian Gercke (Charlottenburg) und Regierungs-Bauführer Paul Schüler (Magdeburg) die goldene Beuth-Medaille erhielten, während dem Erstgenannten aufserdem der Staatspreis von 1700 M. verliehen wurde; von den beim Königl. Technischen Oberprüfungsamt zu Berlin eingereichten 8 Entwürfen wurden 6 Arbeiten als häusliche Probearbeit für die zweite Staatsprüfung im Maschinenbaufache angenommen.

Ueber das Ergebnis des Preisausschreibens vom 1. März 1902 betreffend „Betriebsmittel für schnellfahrende, durch Dampflokomotiven zu befördernde Personenzüge" berichtete der dafür gewählte Preisrichter-Ausschufs in der Januar-Versammlung 1903; es waren 13 Bewerbungen eingegangen, von denen 5 mit Preisen von je 1000 Mark bedacht wurden. Durch Beschlufs der Versammlung vom 24. März 1903 wurde auf Grund neuer Bedingungen, die nach den Ergebnissen der ersten Ausschreibung aufgestellt waren, ein engerer Wettbewerb veranstaltet zur Erlangung von „Entwürfen für Lokomotiven zur Beförderung von Zügen mit grofser Fahrgeschwindigkeit". Hierzu sind die Verfasser der fünf mit Preisen bedachten Bearbeitungen des ersten Ausschreibens aufgefordert worden. Das Ergebnis dieses Wettbewerbes sollte in der Januar-Sitzung 1904 verkündet werden.

Von den geselligen Veranstaltungen des Vereins im Jahre 1903 sind zu erwähnen das Winterfest mit Ball am 21. Februar, die Besichtigung der Schöneberger Schlofsbrauerei am 8. Mai, Ausflug nach Wannsee und Potsdam am 11. Juni, Besichtigung der Werkstätten der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. L. Schwartzkopff in Wildau bei Königswusterhausen am 23. Juni, Ausflug nach dem Müggelsee-Grünau am 27. August und der Weihnachts-Gesellschaftsabend am 16. Dezember 1903.

Das Vermögen des Vereins setzte sich am Schlufs des Geschäftsjahres 1903 zusammen aus

a) Kassenbestand	17 907,01 M.
b) Hypotheken	24 000,— „
c) $3^1/_2$ procent. D. R.-Anleihe . . .	19 500,— „
d) $3^1/_2$ procent. Berl. Stadt-Anleihe .	300,— „

In diesem Betrag ist der Fonds der Wagen- und Lokomotivfabriken mit 17 524,40 und der Fonds für gesellige Zwecke mit 422,70 M. enthalten.

Die auf Grund des § 10 der Satzungen ausscheidenden Mitglieder des Vorstandes, die Herren Eisenbahndirektor a. D. Blauel-Breslau, Geheimer Baurat Rustemeyer-Berlin, Geheimer Baurat Schlesinger-Berlin, Kommerzienrat Stahl-Stettin, Regierungs- und Baurat Wittfeld-Berlin, werden durch Zuruf wiedergewählt, ebenso der Vorsitzende Geheimer Oberbaurat Wichert, der erste Stellvertreter desselben, Regierungsrat Geitel, der zweite Stellvertreter Geheimer Kommerzienrat R. Pintsch, der Schriftführer und Säckelmeister, Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser, sowie dessen Stellvertreter, Eisenbahndirektor a. D. Callam.

Auch der Geselligkeitsausschufs wird mit Ausnahme des Herrn Regierungsbaumeister Schwerin, der eine Wiederwahl aus dienstlichen Rücksichten abgelehnt hatte, in bisheriger Zusammensetzung wiedergewählt.

Herr Regierungsrat **Thuns** teilt mit, dafs die in Gemeinschaft mit Herrn Geheimen Baurat Rustemeyer vorgenommene Prüfung der Kasse und Vereinsbücher deren vollkommene Ordnung ergeben hat; die Versammlung erteilt die von Herrn Regierungsrat Thuns beantragte Entlastung für den Schriftführer und Säckelmeister.

Die **Berichterstattung über das Ergebnis des auf Grund Vereinsbeschlusses vom 24. März 1903 veranstalteten engeren Wettbewerbes betr. „Entwurf einer Lokomotive zur Beförderung von Zügen mit grofser Fahrgeschwindigkeit"** erfolgt namens des Preisrichterausschusses durch Herrn Oberbaurat a. D. **Klose.** Redner erläutert die im Saale ausgestellten Entwürfe und knüpft hieran eine kritische Besprechung derselben.

Demnächst verliest der **Vorsitzende** das nachstehende von dem Preisrichterausschufs eingereichte Schlufsprotokoll:

Preisausschreiben
(engerer Wettbewerb)
betreffend
Entwurf einer Lokomotive zur Beförderung von Zügen mit grofser Fahrgeschwindigkeit
veranstaltet auf Grund des Beschlusses der Versammlung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure vom 24. März 1903.

Aufgefordert zur Beteiligung an diesem Wettbewerb waren die Einsender der 5 mit Preisen bedachten Bearbeitungen des Preisausschreibens vom 1. März 1902:

Richard Avenmarg, Ingenieur in München,

A. von Borries, Geheimer Regierungsrat und Professor in Berlin, in Gemeinschaft mit der Hannoverschen Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. Georg Egestorff in Hannover, und der Maschinenbau-Gesellschaft vorm. Klett in Nürnberg,

Michael Kuhn, Oberingenieur in Kassel,

Heinrich Mehlis, Dr. Ing. und Regierungs-Baumeister in Berlin,

Franz Peglow, Oberingenieur in Berlin.

Rechtzeitig eingegangen sind die Arbeiten von

Richard Avenmarg-München,

A. von Borries-Berlin, in Gemeinschaft mit Hannoversche Maschinenbau-Aktien-

Gesellschaft vorm. Georg Egestorff-Hannover,
Dr. Ing. Heinrich Mehlis-Berlin,
Franz Peglow-Berlin.

Herr M. Kuhn ist nach einer Mitteilung der Firma Henschel & Sohn-Kassel vom 9. 10. September 1903 am 5. August 1903, vor Fertigstellung seines Entwurfes, verstorben; der von der Firma Henschel & Sohn, beziehungsweise deren Ingenieur Herrn Heise fertiggestellte Entwurf ging erst am 21. Dezember 1903 bei der Geschäftsstelle des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure ein.

Das Preisgericht hat beschlossen:

1. Die Arbeit Kuhn - Henschel - Heise scheidet für die Beurteilung aus, da sie zu spät (51 Tage nach Ablauf des Einreichungstermins) eingereicht wurde.
2. Von den rechtzeitig eingegangenen 4 Bewerbungen kommen für die Preiszuerkennung die beiden Entwürfe von
   Dr. Ing. Heinrich Mehlis in Berlin, u.
   Franz Peglow in Berlin,
   in Frage.
3. Die Abwägung der Entwürfe von Peglow und Mehlis in Bezug auf ihre Vorzüge und Mängel führt zu dem Ergebnis, daß beide Arbeiten als gleichwertig zu erachten sind; in Anbetracht der Gleichwertigkeit der beiden Entwürfe wird daher der ausgesetzte Preis von 5000 Mark geteilt, und je zur Hälfte
   Dr. Ing. Heinrich Mehlis in Berlin, u.
   Franz Peglow in Berlin
   zuerkannt.
4. Es wird empfohlen, die Entwürfe von Dr. Ing. Heinrich Mehlis und Franz Peglow dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten vorzulegen.

Berlin, den 25. Januar 1904.

A. Klose. Lochner. Rumschöttel.
Wittfeld. Rischboth.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Der Preisrichterausschufs, bestehend aus den 5 eben genannten Herren, hat sich in aufserordentlich dankenswerter und aufopferungsvoller Weise der ihm gestellten Aufgabe hingegeben und die Entwürfe durchgearbeitet. Es ist das keine kleine Arbeit gewesen und jeder, der jemals in einem Preisgericht gesessen hat, weifs, was für eine grofse Mühe, besonders bei einem derartigen engeren Wettbewerb, damit verknüpft ist. Die Arbeiten sind immer wieder von neuem geprüft und gegen einander abgewogen worden, um allen gerecht zu werden. Ich bin wohl Ihrer allgemeinen Zustimmung sicher, wenn ich den Herren vom Preisgericht den Dank des Vereins hiermit ausspreche.

Das Ergebnis dieses engeren Wettbewerbes ist ein immerhin recht erfreuliches. Es wäre gewifs noch viel schöner gewesen, wenn sich ein Entwurf als so hervorragend herausgestellt hätte, dafs er zweifellos als der beste anerkannt werden konnte, aber ein solches Ergebnis war von vornherein kaum zu vermuten, hatten wir doch immerhin das Recht, Meisterentwürfe zu erwarten. Und in der Tat sind, wenn man die Mittellinie zieht, die Spitzen, die darüber hinausragen, nicht so sehr erheblich. Ich glaube daher vollständig im Recht zu sein, wenn ich ebensowohl die beiden Sieger wie auch die andern Herrn Verfasser zu dem Ergebnis ihrer Arbeiten beglückwünsche. Wir werden die beiden mit Preisen bedachten Arbeiten dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten vorlegen und die Zustimmung der Verfasser der anderen drei Entwürfe einholen, damit alle Arbeiten in gleicher Weise durch die Annalen veröffentlicht werden können, wie dies mit den Lösungen des Preisausschreibens vom 1. März 1902 geschehen ist.

Damit wird die Tätigkeit des Vereins in dieser Angelegenheit abgeschlossen sein. Was weiter folgt, ob das was in diesen Arbeiten enthalten ist, in die Praxis umgesetzt wird, das entzieht sich unserer Zuständigkeit.

Ich möchte noch mit einigen Worten auf den Verlauf der ganzen Sache zurückkommen. Sie wissen, dafs vor mehreren Jahren eine Studiengesellschaft sich gebildet hatte zu dem Zweck, durch Versuche festzustellen, bis zu welchen betriebssicheren Geschwindigkeiten elektrisch betriebene Fahrzeuge auf gutem Oberbau gefahren werden können. Diese Versuche sind inzwischen abgeschlossen. Es handelte sich zunächst um den Nachweis, dafs elektrisch betriebene Fahrzeuge hergestellt werden können, die auch bei den gröfsten bisher nicht erreichten Geschwindigkeiten noch durchaus betriebssicher laufen. Dieser Teil der gestellten Aufgabe ist glänzend gelöst; durch die Ergebnisse ist vollständig einwandsfrei nachgewiesen, dafs man mit Geschwindigkeiten von 200 km in der Stunde anstandslos fahren kann. Daneben sind viele weitere sehr wertvolle Erfahrungen gewonnen, man ist in das Wesen des Luftwiderstandes tiefer eingedrungen, hat das Verhalten des Oberbaues studiert usw. Alle diese Ergebnisse werden jedenfalls weiter nutzbar gemacht werden können und die Eisenbahntechnik ein gutes Stück vorwärts bringen.

Der zweite Teil der Aufgabe, deren Lösung durch die Versuche angestrebt wurde, in wirtschaftlicher Hinsicht einen Ueberblick zu gewinnen, ob es wohl möglich sein würde einen derartigen Eisenbahnbetrieb praktisch durchzuführen, scheint bisher noch nicht zum Abschlufs gekommen zu sein.

Unser Verein hatte sich damals auf einen etwas anderen Standpunkt gestellt. Ohne den Nutzen und die Zweckmäfsigkeit dieser elektrischen Schnellfahrversuche irgendwie in Frage stellen zu wollen, waren wir doch der Meinung, dafs selbst, wenn die Versuchsfahrten zu einem guten Ergebnis führen sollten, wegen der gewaltigen Kosten die Erbauung solcher Bahnen vorläufig doch kaum zu erwarten sei. Eine derartige Bahn müfste unabhängig von dem bisherigen Bahnnetz angelegt werden und würde bei etwaiger Ausführung nur den wenigen Leuten zugute kommen, die zwischen zwei grofsen Städten fahren. Demgegenüber hatte sich unser Verein dahin ausgesprochen, dafs es der Allgemeinheit mehr nützen würde, wenn es gelingen könnte, auf den vorhandenen Bahnstrecken einzelne Schnellzüge mit gröfserer Geschwindigkeit zu fahren. Wenn es auch betriebstechnisch vorerst vielleicht nicht durchführbar wäre, solche Züge schneller als mit 120 km in der Stunde zu fahren, so würde dies doch immerhin einer grofsen Anzahl von Reisenden zugute kommen. Unser Verein hatte deshalb geglaubt, diesem Ziele durch die Veranstaltung des Preisausschreibens und des jetzigen engeren Wettbewerbs zuzustreben. Es wurde damals bestritten, dafs es überhaupt möglich wäre, Züge mit Dampflokomotiven mit erheblich gröfseren Geschwindigkeiten als bisher zu fahren, unser Verein hielt es für seine Pflicht, diesem Vorurteile entgegen zu treten und durch die Ausschreibung den theoretischen Nachweis führen zu lassen, dafs sehr wohl ein derartiger Schnellbahn-Dampfbetrieb möglich sei.

Das Ergebnis der ersten Ausschreibung war nur ein halbes, ein endgültiges Ergebnis kam nicht heraus. Was zunächst den einen Teil der Aufgabe, die Wagenkonstruktion anbelangt, so hatte sich durch die eingegangenen Entwürfe herausgestellt, dafs eine wesentliche Verbesserung an den Wagen nicht mehr zu erwarten sei und in der Tat haben auch die Schnellfahrtversuche auf der Militäreisenbahn gezeigt, dafs unser sechsachsiger Schlafwagen noch anstandslos und sicher bis zu 160 km in der Stunde auf gutem Oberbau laufen kann.

Bezüglich der Lokomotiven hatte sich damals schon herausgestellt, dafs es sehr wohl möglich sei, Lokomo-

tiven für hohe Geschwindigkeiten zu bauen und es wurde daraufhin die neue Ausschreibung unter enger begrenzten Bedingungen erlassen. Nach Ansicht des Preisgerichtes ist es zweifellos, dafs ohne Anstand Lokomotiven für stündliche Geschwindigkeiten bis zu 150 km nach den eingegangenen Entwürfen gebaut werden können. Die Frage, ob hierfür eine Lokomotive mit Schlepptender oder eine Tenderlokomotive besser geeignet sei, ist meines Wissens im Preisrichterausschufs überhaupt nicht mehr berührt worden, und es ist ein reiner Zufall, dafs gerade eine Tenderlokomotive und eine Lokomotive mit Schlepptender preisgekrönt sind.

Es ist ein eigentümliches und freudig zu begrüfsendes Zusammentreffen, dafs gerade jetzt die preufsische Eisenbahnverwaltung auf der Militäreisenbahn, nachdem die Versuche mit elektrischen Betriebsmitteln vorläufig eingestellt sind, Schnellfahrversuche mit Dampflokomotiven aufgenommen hat, und zwar zunächst mit den gewöhnlichen Lokomotivgattungen, durch die bisher die Schnellzüge befördert wurden, späterhin auch mit besonders hergestellten Schnellzugmaschinen. Wir sehen daraus, dafs die preufsische Verwaltung dieser Frage bereits näher getreten ist und vielleicht auch zu der Meinung kommt, die unser Verein gehabt hat, dafs es möglich sei, solche schnellfahrenden Züge für die Allgemeinheit nutzbar zu machen. Wie die Probefahrten ausfallen werden, das weifs man noch nicht, wenn es aber dazu kommen sollte, Züge von etwa 120 km Stundengeschwindigkeit einzulegen, dann werden beim Bau der hierfür erforderlichen Lokomotiven die Ideen, die in diesen Entwürfen so reichlich niedergelegt sind, auch sicherlich nutzbringend verwendet werden.

Ein Teil der gestellten Aufgabe ist der Lösung nicht erheblich näher gebracht, nämlich die Bremsfrage. Diese Frage ist allerdings ein Spezialproblem, das am grünen Tisch überhaupt nicht gelöst werden kann. Andererseits ist bekannt, dafs sich verschiedene Personen mit der Lösung dieser Frage beschäftigen. Ich bin daher überzeugt, dafs, wenn der Zeitpunkt gekommen sein wird, Züge mit solchen grofsen Geschwindigkeiten zu fahren, dann auch bereits eine gute Bremse dafür vorhanden sein wird.

Hat vielleicht jemand noch eine Frage zu stellen?

Herr Regierungsbaumeister **Jahn:** Ich möchte auf eine Kleinigkeit zu sprechen kommen, die mir bei einem der ausgestellten Entwürfe aufgefallen ist, nämlich die Führung der Dampfkanäle. Ich habe den Eindruck, als ob die Form der Kanäle, wie sie bei Flachschiebern üblich ist, unverändert übernommen ist. Dort mufste man die Kanalmündungen im Schieberkasten möglichst nahe aneinanderlegen, um kurze Schieber zu erhalten und so den auf dem Schieber lastenden Dampfdruck zu verringern, während dies bei Kolbenschiebern doch nicht nötig ist. Ich sehe nicht ein, weshalb man bei Kolbenschiebern diese Ausführung beibehalten und nicht statt dessen kurze Kanäle an den Cylinderenden angeordnet hat. Gerade für schnellfahrende Lokomotiven ist dies für Verminderung der Dampfdrosselung wesentlich.

Dann möchte ich mir eine Bemerkung erlauben hinsichtlich der Gesamtanordnung der Lokomotiven. Ein jeder von uns hat wohl den Eindruck gewonnen, dafs die meisten der entworfenen Maschinen bei rascher Fahrt schlingern werden. Man kann das Laufwerk der Maschinen am besten vergleichen mit den 2/4 gekuppelten Berliner Vorort-Tenderlokomotiven mit vorderer und hinterer Adamachse, die ich aus dem Betriebe bestens kenne. Diese Maschinen laufen längere Zeit vorzüglich, bis plötzlich, augenscheinlich infolge eines geringfügigen Fehlers in der Gleislage, eine schlingernde Bewegung eintritt, die sich nach einigen schwächer und schwächer werdenden Schwingungen wieder verliert. Wir haben auch hier zwei nahe aneinander liegende, miteinander gekuppelte feste Achsen und zwei seitlich beweglíche Auflagerpunkte an den Enden, nämlich die Drehzapfen der Drehgestelle, wodurch eine Beweglichkeit möglich wird, die ein Schlingern hervorrufen kann, und ich möchte darauf hinweisen, dafs in dieser Beziehung der Entwurf des Herrn von Borries einen grofsen Vorzug aufweist. Auch hier ist allerdings ein Drehgestell hinter den gekuppelten Achsen vorhanden. Das unterscheidet sich aber von den Drehgestellen der anderen Entwürfe dadurch, dafs dasselbe aufser dem Lastanteil der Lokomotive auch den Tender zu tragen hat. Das Drehgestell wird also nicht so rasch den Bewegungen folgen und ein Schlingern der Lokomotive erschwert werden.

Vielleicht wäre es die beste Lösung, das Triebgestell seitlich verschiebbar zu machen, den beiden Drehgestellen aber keine seitliche Beweglichkeit zu geben. Freilich würde die bauliche Ausführung — besonders hinsichtlich der Dampfzuführung — einige Schwierigkeiten machen.

Herr Geheimer Regierungsrat Professor **von Borries:** Meine Herren! Bezüglich der von dem Herrn Vorredner erwähnten Dampfkanäle bemerke ich, dafs die französische Ostbahn an den Niederdruckcylindern ihrer neuen Viercylinder-Lokomotiven Kolbenschieber mit kurzen geraden Kanälen eingeführt hat. Die Verluste sind bei diesen Kolbenschiebern erheblich geringer als bei den früher verwendeten Flachschiebern. Ich betrachte dies als einen besonderen Erfolg der Kolbenschieber.

Für den ruhigen Gang der Lokomotive nach Entwurf Peglow würde ich die Feststellung der Drehzapfen der Drehgestelle für bedenklich halten. Bei den elektrischen Schnellbahnwagen hatten wir auch anfänglich Drehgestelle mit festen Zapfen; die Wagen begannen aber bei 140 km Stundengeschwindigkeit zu schlingern. Die Schlingerbewegungen sind vollständig verschwunden, nachdem die Drehgestelle seitlich verschiebbar gemacht worden sind und die Last auf die Gestelle durch seitliche flache Gleitplatten übertragen wird, deren Reibung alle Bewegungen dämpft. Die langen Lokomotiven mit Drehgestellen vorn und hinten werden daher meines Erachtens nicht schlingern wie die Vorortlokomotiven, wenn auch hier die Gestelle seitlich verschiebbar gemacht und das Hauptgewicht auf flachen Pfannen der Drehgestelle aufgelagert wird.

Ich habe ein anderes Bedenken gegen die langen Tendermaschinen, dafs nämlich die Unterstützung vorne, hinten und in der Mitte stattfindet, sodafs keine bestimmte Lastverteilung gesichert ist; ich befürchte, dafs infolgedessen starke Lastveränderungen und Biegungsmomente auftreten werden. Auch in den Werkstätten werden diese Lokomotiven sehr unhandlich sein.

Herr Oberbaurat **Klose:** Ich möchte auf die Bemerkung des ersten Herrn Redners zurückkommen und darauf hinweisen, dafs die angewendete Form der Dampfkanäle die althergebrachte ist, wie auch alle Lokomotiven noch die ziemlich althergebrachten Konstruktionen zeigen; man hat sich jetzt ausnahmlos nur an das Althergebrachte angelehnt. Es ist auch bei der ersten Ausschreibung beispielsweise bei keinem Entwurf die Turbinenwirkung oder sonstige neuere Motorbauart zur Anwendung gebracht, sondern man ist bei der alten maschinellen Kurbelgetriebe-Anordnung geblieben, die schon Stevenson bei seinen Lokomotiven anwendete. Es geht daraus hervor, dafs die Maschinentechniker recht schwer das Althergebrachte aufgeben, vielleicht mit einem gewissen Recht insofern, als mit neuen Systemen hereinzufallen man sich fürchtet. Das mufs wohl der eigentliche Grund sein, denn grofse Veränderungen und Fortschritte haben wir im Lokomotivbau nicht gerade viele geschaffen, höchstens wie z. B. im Laufwerk durch die Einführung der Drehgestelle, von Amerika importiert, nachdem allerdings solche auch schon früher vielfach vorhanden, aber nicht in Norddeutschland beachtet waren. Dieses Festhalten am Bisherigen schliefst natürlich nicht aus, dafs man derartige kleine Verbesserungen, wie an den Dampfkanälen usw. vornimmt, aber es hat bis jetzt verhindert, dafs in erheblicheren Fortschritten und neuen Bauarten unsere Fabriken schöpferisch sich betätigten und sowohl hinsichtlich Stärke, Gröfse und Leistung der Lokomotiven wir nicht eine entsprechend führende Stellung bisher einnahmen.

Herr Geheimer Oberbaurat **Müller:** Auf der Militäreisenbahn von Marienfelde nach Zossen finden gegenwärtig Versuchsfahrten mit verschiedenen Gattungen von Schnellzuglokomotiven der preufsisch-hessischen Staats-Eisenbahnverwaltung statt. Es wird die Herren



interessieren, zu vernehmen, dafs bei einer heutigen Versuchsfahrt mit der 2/4 gekuppelten Viercylinder-Verbund-Lokomotive Bauart Grafenstaden eine Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde erreicht worden ist; an die Lokomotive waren drei vierachsige D-Wagen im Gesamtgewicht von etwa 120 t angehängt. Mit nur einem vierachsigen D-Wagen wurde eine Geschwindigkeit von 128 km in der Stunde erzielt. Mit so hohen Geschwindigkeiten dauernd zu fahren ist nicht angängig, da die Heizfläche des Kessels dafür nicht ausreichen würde.

Herr Geheimer Baurat **Lochner:** Der Herr Vorsitzende sagte im Eingang seiner Rede, es sei seinerzeit die Möglichkeit bestritten worden, Züge durch Dampflokomotiven mit einer Geschwindigkeit von 120—150 km in der Stunde zu befördern. Soviel ich weifs, war bei den früheren Verhandlungen von einer höheren Geschwindigkeit als 150 km die Rede, und wurde gesagt, dafs eine höhere Geschwindigkeit mit der Dampflokomotive kaum zu erreichen sei, besonders wenn sie etwas ziehen solle. Die dabei erhobenen Bedenken sind auch heute noch nicht erledigt. Dafs man mit 120—130 km Stundengeschwindigkeit auch Lokomotivzüge sicher fahren kann, ist wohl nicht bezweifelt worden.

Als ein wichtiges Ergebnis der Versuchsfahrten der Studiengesellschaft ist der erbrachte Nachweis anzusehen, dafs unser heutiger Oberbau auch noch für solche hohe Geschwindigkeiten, wie die erzielten, stark genug ist. Das auf der Versuchsstrecke der Militäreisenbahn verlegte Gleis hat das preufsische Normalprofil 8b und hat sich bei den Fahrten vollständig bewährt. Bei einer Achsbelastung der Schnellbahnwagen von 15,5 bis 16 t und einer Stundengeschwindigkeit von 200 km sind keinerlei Beschädigungen am Gleise vorgekommen. Ich glaube, damit ist die früher aufgestellte Behauptung, es würde nicht möglich sein auf einem zweischienigen Gleise mit 200 km Geschwindigkeit sicher zu fahren, genügend widerlegt.

Bezüglich des Schlingerns der Wagen sind bei den Studienfahrten ebenfalls interessante Beobachtungen gemacht worden. Im vergangenen Jahre hatten die beiden dreiachsigen Drehgestelle der Schnellbahnwagen einen Radstand von 3,5 m. Sie waren seitlich nicht verschieblich und die Last des Wagenkastens lag auf dem Mittelzapfen der Drehgestelle. Diese Bauart hat sich nicht gut bewährt; bei hohen Geschwindigkeiten schlingerten die Wagen sehr leicht, und die Drehgestelle sind deshalb umgebaut worden. In der neuen Ausführung haben die zwei dreiachsigen Drehgestelle 5 m Radstand; aufserdem ist die Last des Wagenkastens von dem Mittelzapfen weggenommen und auf die seitlichen Langträger der Drehgestelle gestützt worden. Ferner ist den Drehzapfen eine seitliche Beweglichkeit von 30 mm gegeben worden. Infolge dieser Aenderungen zeigten die Wagen, selbst bei Geschwindigkeiten von mehr als 200 km in der Stunde, keine Schlingerbewegungen. Nun könnte man glauben, es sei dieser Erfolg der Verbesserung des Gleises zuzuschreiben. Dafs dies nicht der Fall ist, haben jedoch die Probefahrten mit einem sechsachsigen Schlafwagen der Staatsbahn ergeben. Dieser Wagen, der ebenfalls mit zwei dreiachsigen Drehgestellen, jedoch mit Wiege ausgerüstet ist, lief bis 160 km ganz gut, aber bei 180 km Stundengeschwindigkeit fing er dermafsen an zu schlingern, dafs von Schlafen in dem Wagen keine Rede hätte sein können. Dadurch ist erwiesen, dafs der ruhige Lauf der Schnellbahnwagen gegenüber dem Vorjahre nicht in dem besseren Oberbau allein, sondern hauptsächlich in der Bauart der Wagen seinen Grund hat. Diese Beobachtungen dürften für den Bau von Wagen für Züge mit grofser Geschwindigkeit wertvoll sein.

Der Herr Vorsitzende bemerkte in seiner Rede, dafs die Versuche der Studiengesellschaft abgeschlossen wären, das ist aber nicht die Meinung der Gesellschaft. Bei den Versuchen sind in zahlreichen Fahrten etwa 9—10 000 km durchfahren worden. Es würden aber noch weitere und sicherere Ergebnisse erzielt werden können, wenn es möglich wäre, Dauerversuche von hunderttausend und noch mehr Fahrkilometer auf einer längeren Strecke anstellen zu können. Das strebt die Studiengesellschaft an und wollen wir hoffen, dafs sie dies Ziel auch erreichen wird.

Der **Vorsitzende:** Es wäre sehr erfreulich, wenn die Studiengesellschaft dieses Ziel erreichen würde. Im Uebrigen glaube ich aber doch, dafs seinerzeit bestritten worden ist, dafs mit erheblich gröfseren Geschwindigkeiten als den heute üblichen, Dampflokomotiven gefahren werden können. Man mufs immer im Auge behalten, dafs eine Maschine, die einen Zug mit einer fahrplanmäfsigen Geschwindigkeit von 120—150 km fahren soll, auch bei erheblichen Fahrtüberschreitungen durchaus sicher sein mufs.

Wird sonst noch das Wort in dieser Angelegenheit gewünscht? Es scheint nicht der Fall zu sein.

Dann schliefse ich die Besprechung und habe noch mitzuteilen, dafs die eingesammelten Stimmzettel die Aufnahme der Herren Regierungsrat Professor Hermann Wehage-Berlin, Regierungsbauführer Otto Buschbaum-Mainz, Regierungsbaumeister Carl Hochstädt-Spandau, Regierungsbaumeister Carl Reinicke-Stettin, Regierungs- und Baurat Carl Schönemann-Stralsund, Regierungsbauführer Gustav Laubenheimer-Berlin als ordentliche Vereinsmitglieder ergeben haben.

Die Niederschrift über die Sitzung vom 2. Dezember 1903 ist genehmigt.

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1904.

Aus dem dem Abgeordnetenhause vorgelegten für das Etatsjahr 1904 aufgestellten Etat der preufsischen Eisenbahn-Verwaltung bringen wir die nachstehenden Mitteilungen, soweit sie das Interesse unserer Leser beanspruchen.

I. Vorbemerkungen.

1. Zahl der etatsmäfsigen Beamtenstellen.

Lfde. Nr.	Beamtenklasse.	Für 1904	Für 1903	Mithin 1904 mehr / weniger
1.	Präsidenten der Eisenbahn-Direktionen (11 000 M. II) . .	21	21	—
2.	Mitglieder der Eisenbahn-Direktionen (4200—7200 M. III) (einschliefslich 21 Ober-Regierungs- und 22 Ober-Bauräte mit je 900 M. Zulage)	369	357	+ 12
3.	Vorstände der			
	Eisenbahn-Betriebsinspektionen	254	247	+ 7
	Eisenbahn-Maschineninspektionen	86	83	+ 3
	Eisenbahn-Werkstätteninspektionen	86	85	+ 1
	Eisenbahn-Verkehrsinspektionen	87	85	+ 2
	Vorstände des Centralwagenamts in Magdeburg und des Wagenamts in Essen, sowie Telegrapheninspektoren (3600—6300 M. III) . . .	6	6	—

Lfde. Nr.	Beamtenklasse.	Für 1904	Für 1903	Mithin 1904 mehr / weniger
4.	Eisenbahn-Bau- und Betriebs- bezw. Maschineninspektoren (3600—5700 M. III) . . .	167	177	—10
5.	a) Technische Eisenbahnsekretäre einschliefslich bau- und maschinen-technische Eisenbahn-Betriebsingenieure . .	915	865	+50
	b) Werkstättenvorsteher (2100 bis 4200 M. IV)	66	61	+ 5

Für jede Beamtenklasse ist vorstehend in Klammern auch der Gehaltssatz und die Abteilung des Wohnungsgeldtarifs angegeben.

2. Erläuterungen.

Aus Nebenämtern beziehen:
Mitglieder der Direktionen, Vorstände der Inspektionen sowie Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren:
14 für Wahrnehmung der Geschäfte der technischen Mitglieder von Linienkommissionen jährlich je 900 M.;
1 als nichtständiges Mitglied des Kaiserlichen Patentamtes eine nicht pensionsfähige Besoldung von jährlich 3000 M.;
1 für Ueberwachung der maschinellen Anlagen des Packhofs in Berlin jährlich 300 M.;
1 als technischer Beirat der Königlichen Porzellan-Manufaktur jährlich bis 1000 M.;
2 für Assistentengeschäfte der technischen Hochschule in Hannover jährlich bis 1500 M.;
4 als Mitglieder des technischen Prüfungsamts bezw. des technischen Ober-Prüfungsamts in Berlin jährlich Gebühren bis gegen 2000 M.;
1 für eisenbahnfachwissenschaftliche Vorträge an einer Handelsschule jährlich etwa 400 M.;
1 für Oberaufsicht über die postalische Elektrizitätsanlage in Cöln-Gereon jährlich 600 M.;
1 für die technische Beaufsichtigung der maschinellen Anlagen des Observatoriums auf dem Telegraphenberge bei Potsdam jährlich 300 M.

Bei den Direktionen sind 12 Mitgliedsstellen mehr vorgesehen, und zwar kommen in Zugang: 2 Stellen für administrative Dezernate, 2 Stellen für bautechnische Streckendezernate, 1 Stelle für ein betriebstechnisches Mitglied, 2 Stellen für maschinentechnische Mitglieder, diese 7 Stellen in der Hauptsache infolge Vergröfserung von Direktionsbezirken und Vermehrung der Geschäfte aus Anlafs des Zuganges der Privatbahnen und von Neubaustrecken. 3 Stellen für bautechnische Beamte für die Bearbeitung der Eisenkonstruktionen, Brückenangelegenheiten, sowie für die Sonderbearbeitung des Baumaterialienwesens, nachdem es sich als notwendig erwiesen hat, die Konstruktionsarbeiten bei ihrer Wichtigkeit in technischer und wirtschaftlicher Beziehung zunächst bei den bedeutenderen Eisenbahndirektionen, bei denen schon seit Jahren Bauinspektoren für diesen Zweck bestellt sind, in besonderen Dezernaten zusammenzufassen und bei der Eisenbahndirektion Berlin für die Leitung der dort eingerichteten Versuchsanstalt für Oberbauanordnungen und Bettungsstoffe sowie für die weitere Bearbeitung der Versuchsergebnisse ein neues Dezernat einzurichten sowie 2 Stellen für neubautechnische Dezernate, welche bei der umfangreichen Bautätigkeit bereits eingerichtet werden mufsten.

Von den insgesamt für Direktionsmitglieder vorgesehenen Stellen ist eine für das badische Mitglied bei der Eisenbahndirektion in Mainz bestimmt.

Bei der Eisenbahndirektion Berlin soll eines der vorhandenen maschinentechnischen Mitglieder zum Oberbaurat ernannt werden — mit der pensionsfähigen Zulage von 900 M. —, um dem Präsidenten auch in maschinentechnischen Angelegenheiten einen sachverständigen Vertreter und Berater (§ 6[3] der Geschäftsordnung für die Eisenbahndirektionen) beizugeben. Der maschinentechnische Oberbaurat soll an den wichtigen maschinentechnischen Geschäften in gleicher Weise wie der bautechnische Oberbaurat und wie der Ober-Regierungsrat an den wichtigen Geschäften ihrer Fachrichtung beteiligt werden.

Bei den Inspektionen sind aus Anlafs der Erweiterung des Bahngebietes infolge Zuganges der Privatbahnen und von Neubaustrecken 9 Stellen für Inspektionsvorstände mehr vorzusehen, und zwar: 6 für Betriebsinspektionen in Soldin, Dt. Eylau, Rastenburg, Coesfeld, Colberg und Simmern, 2 für Maschineninspektionen in Lyck und Dirschau, 1 für eine Verkehrsinspektion in Altona.

Aufserdem müssen wegen zu grofsen Umfanges und wegen Ueberlastung der jetzigen Betriebsinspektion 1 in Frankfurt a. M., der Maschineninspektion in Kattowitz und der Verkehrsinspektion in Giefsen eine neue Betriebsinspektion in Hanau, eine neue Maschineninspektion in Gleiwitz oder Beuthen und eine neue Verkehrsinspektion in Limburg a. Lahn eingerichtet werden, wodurch weitere 3 Stellen für Inspektionsvorstände in Zugang kommen.

Endlich ist für den Vorstand der neuen Werkstätteninspektion in Gleiwitz (neue Lokomotivwerkstätte) eine neue Stelle erforderlich.

Bei den Bauinspektoren kommen für die bei den Direktionen zugehenden 10 technischen Mitgliedsstellen (laufende Nr. 2) ebensoviele Bauinspektorstellen in Abgang. Unter den für Bauinspektorstellen vorgesehenen Stellen befinden sich ebenso wie im Etat für das Etatsjahr 1903 5 Stellen für 5 aus dem Staatsdienste beurlaubte Beamte; diese Stellen fallen bei Rückkehr der Beamten in den Staatsdienst weg, sobald die letzteren in eine der dauernd vorgesehenen Bauinspektorenstellen einrücken können. 2 Stellen für Eisenbahn-Bauinspektoren des Hochbaufaches sind bei eintretender Erledigung vom Etat der Eisenbahnverwaltung auf den Etat der Bauverwaltung zu übertragen.

Nach Mafsgabe des dauernd erforderlichen Bedarfs an mittlerem technischen Personal bei den Eisenbahndirektionen und Inspektionen und den abgezweigten gröfseren Nebenwerkstätten sind 50 Stellen für technische Eisenbahnsekretäre mehr vorzusehen. Von den insgesamt vorgesehenen Stellen ist 1 für einen badischen Beamten bestimmt. Von den 915 technischen Eisenbahnsekretärstellen sollen 241 — gegen 234 im Vorjahre — den Vorständen der Betriebsinspektionen als bautechnische Betriebsingenieure und 161 — gegen 151 im Vorjahre — den Vorständen der Maschinen- und Werkstätteninspektionen als maschinentechnische Betriebsingenieure beigegeben werden.

Bei einigen Betriebswerkmeistereien, zu denen besonders zahlreiche Lokomotivpersonale, umfangreiche Werkstatts-, Gasanstalts-, elektrische und sonstige Anlagen gehören, soll der dienstleitende Werkmeister durch einen Werkstättenvorsteher ersetzt werden. Aus diesem Anlafs kommen 4 Stellen in Zugang. Eine weitere Stelle ist mehr vorgesehen für den Leiter einer aufsergewöhnlich grofsen Licht- und Kraftanlage. Von den insgesamt für Werkstättenvorsteher vorgesehenen Stellen ist 1 für einen badischen Beamten bestimmt.

II. Nachweisung der Betriebslängen der vom Staate verwalteten Eisenbahnen.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Laufende Nr.	Bezirk der Eisenbahn-Direktion.	Nach der Veranschlagung zum Etat für das Etatsjahr 1904: Betriebslänge für öffentlichen Verkehr zu Anfang des Jahres km	im Laufe des Jahres Zugang km	im Laufe des Jahres Abgang km	zu Ende des Jahres km
1.	Altona	1856,13	30,80	—	1886,93
2.	Berlin	572,16	—	—	572,16
3.	Breslau	1869,87	116,70	—	1986,57
4.	Bromberg . . .	1797,44	—	—	1797,44
	Seite	6095,60	147,50	—	6243,10

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Laufende Nr.	Bezirk der Eisenbahn-Direktion.	Nach der Veranschlagung zum Etat für das Etatsjahr 1904: Betriebslänge für öffentlichen Verkehr			
		zu Anfang des Jahres km	im Laufe des Jahres Zugang km	Abgang km	zu Ende des Jahres km
	Uebertrag	6095,60	147,50	—	6243,10
5.	Cassel	1794,67	2,47	—	1797,14
6.	Cöln	1386,08	57,07	—	1443,15
7.	Danzig	2184,53	38,54	—	2223,07
8.	Elberfeld . . .	1179,99	—	—	1179,99
9.	Erfurt	1586,29	31,20	—	1617,49
10.	Essen a. Ruhr . .	1086,44	85,26	37,40	1134,30
11.	Frankfurt a. Main	1715,81	38,52	115,70	1638,63
12.	Halle a. Saale . .	1906,16	66,47	—	1972,63
13.	Hannover . . .	1802,24	10,90	—	1813,14
14.	Kattowitz . . .	1351,84	19,88	—	1371,72
15.	Königsberg i. Pr.	2253,32	22,37	—	2275,69
16.	Magdeburg . . .	1796,10	—	—	1796,10
17.	Mainz	1053,29	167,59	133,78	1087,10
18.	Münster i. W. .	1284,13	90,45	—	1374,58
19.	Posen	1914,88	—	—	1914,88
20.	St. Johann-Saarbrücken	913,84	127,86	—	1041,70
21.	Stettin	2001,76	25,90	—	2027,66
			931,98	286,88	
	Zusammen	33306,97	645,10	—	33952,07
	Aufserdem steht unter Oldenburgischer Verwaltung die Preufsen gehörige Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn . . .	52,38	—	—	52,38

Zum Bezirk der Eisenbahn-Direktion Kattowitz gehören auch noch 137,00 km Schmalspurbahnen, welche an einen Unternehmer verpachtet sind, sowie zum Bezirke der Eisenbahn-Direktion Erfurt die Schmalspurbahnen Hildburghausen-Friedrichshall (30 km) und Eisfeld-Unterneubrunn (18 km). — Aufserdem sind 391,04 km Anschlufsbahnen für nicht öffentlichen Verkehr vorhanden.

Die für die Etatsaufstellung vorzugsweise in Betracht kommende Betriebslänge im mittleren Jahresdurchschnitt stellt sich nach dem Etat für 1904 auf 33718,46 km und erhöht sich gegen 1903 um 1385,66 km. Hierin befinden sich Bahnstrecken, welche nach den Bestimmungen für Eisenbahnen untergeordneter Bedeutung betrieben werden, am Jahresschlusse 12857,14 km oder im mittleren Jahresdurchschnitte 12711,63 km, das sind für 1904 mehr 772,72 km.

III. Einnahmen und Ausgaben; Abschlufs.

1. Ordentliche Einnahmen.

	Betrag für das Etatsjahr 1904 M.	Mehr, weniger gegen den vorjährigen Etat M.
Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	1 517 400 400	+ 144 545 400
Anteil Badens an den Betriebsausgaben für die auf Badischem Gebiete belegenen Strecken der Main-Neckar Eisenbahn . . .	1 797 000	— 8 000
Betriebsüberschüsse der im Jahre 1903 erworbenen Privateisenbahnen . . .	—	— 6 911 802*)
Seite	1 519 197 400	+ 137 625 598

*) Fallen künftig fort, weil die Betriebseinnahmen und -Ausgaben der Bahnen mit denjenigen der übrigen Staatsbahnen veranschlagt sind.

	Betrag für das Etatsjahr 1904 M.	Mehr, weniger gegen den vorjährigen Etat M.
Uebertrag	1 519 197 400	+ 137 625 598
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	770 675	+ 77 557
Privat-Eisenbahnen, bei welchen der Staat beteiligt ist	42 637	— 158 172
Sonstige Einnahmen . . .	450 000	—
Summe d. ordentl. Einnahmen	1 520 460 712	+ 137 544 983

2. Aufserordentliche Einnahmen.

Beiträge Dritter zu einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben	4 685 000	+ 873 500
Summe der Einnahmen	1 525 145 712	+ 138 418 483

3. Dauernde Ausgaben.

Vom Staate verwaltete Eisenbahnen	929 518 500	+ 53 749 000
Anteil Hessens an den Ergebnissen der gemeinschaftlichen Verwaltung des preufsischen und hessischen Eisenbahnbesitzes . . .	12 408 000	+ 1 978 000
Anteil Badens an den Betriebseinnahmen für die auf Badischem Gebiete belegenen Strecken der Main-Neckar Eisenbahn . . .	2 797 000	+ 72 000
Wilhelmshaven-Oldenburger Eisenbahn	27 500	— 32 100
Zinsen und Tilgungsbeträge	3 153 000	—
Ministerialabteilungen für das Eisenbahnwesen . .	1 856 619	+ 24 841
Dispositionsbesoldungen, Wartegelder und Unterstützungen	714 000	— 161 000
Summe d. dauernden Ausgab.	950 474 619	+ 55 630 741

4. Einmalige und aufserordentliche Ausgaben.

In den Direktionsbezirken .	53 502 350	
Centralfonds	47 818 000	
Summe der einmaligen aufserordentlichen Ausgaben . .	101 320 350	+ 9 657 350

5. Abschlufs.

Ordinarium.		
Die ordentlichen Einnahmen betragen	1 520 460 712	+ 137 544 983
Die dauernden Ausgaben betragen	950 474 619	+ 55 630 741
Mithin Ueberschufs im Ordinarium	569 986 093	+ 81 914 242
Extraordinarium.		
Die aufserordentlichen Einnahmen betragen	4 685 000	+ 873 500
Die einmaligen und aufserordentlichen Ausgaben betragen	101 320 350	+ 9 657 350
Mithin Zuschufs im Extraordinarium	96 635 350	+ 8 783 850
Bleibt Ueberschufs	473 350 743	+ 73 130 392

6. Verwendung der Jahresüberschüsse.

Auf den angegebenen Ueberschufs im Ordinarium von . . . . 569 986 093,00 M.
sind auf Grund des Gesetzes vom 27. März 1882 betreffend Verwendung der Jahresüberschüsse:
zur Verzinsung der Staatseisenbahn-Kapitalschuld . . . . 130 602 259,48 „
in Rechnung zu stellen, so dafs zur Abschreibung von der Staatseisenbahn-Kapitalschuld

verbleiben: 439 383 833,52 M.

Nach dem Etat für 1903 sind für diese Abschreibungen verblieben . . 348 288 025,84 „

Mithin für 1904 mehr 91 095 807,68 M.

IV. Besondere Erläuterungen der Betriebs-Einnahmen und Ausgaben.

1. Betriebs-Einnahmen.

Tit. 1. Personen- und Gepäckverkehr . . . . 419740000 M.
mithin gegen die wirklichen Ergebnisse für 1902 höher um rund 28 368 400 M.

Tit. 2. Güterverkehr . . . . 1002700000 „
oder gegen 1902 mehr rund 82 158 400 M.

Tit. 3. Für Ueberlassung von Bahnanlagen und für Leistungen zu Gunsten Dritter . . . . 28354100 „
oder gegen 1902 weniger rund 557 600 M.

Tit. 4. Für Ueberlassung von Betriebsmitteln . . . . . . 16109000 „
mithin gegen 1902 mehr rund 931 500 M.

Tit. 5. Erträge aus Veräufserungen 33069000 „
oder gegen 1902 höher um rund 5 322 500 M.

Tit. 6. Verschiedene Einnahmen . 17428300 „
oder gegen 1902 mehr rund 614 100 M.

Summe Titel 1—6 1517400400 M.

was gegen die wirklichen Ergebnisse für 1902 ein Mehr von 116 837 300 M. ergibt.

2. Betriebs-Ausgaben.

Tit. 1, 2 u. 3. Gehälter, Wohnungsgeldzuschüsse, Remunerierung von Hilfsarbeitern, Löhne, Stellenzulagen.
Die ermittelte Gesamtanschlagssumme beträgt . . . 351183500 M.
und sind hiernach gegenüber der wirklichen Ausgabe des Jahres 1902 rund 17551300 M. mehr vorgesehen. Hiervon entfallen auf die Mehreinstellung von Bediensteten 12369000 M., während 5182300 M. hauptsächlich durch Erhöhung der Einkommensbezüge des Dienstpersonals bedingt sind.

Tit. 4. Tagegelder, Reise- und Umzugskosten, sowie andere Nebenbezüge . . . . . . 35793000 „
oder gegen 1902 höher 2 853 400 M.

Tit. 5. Aufserordentliche Remunerationen und Unterstützungen . . . . 5358500 „
mithin gegen 1902 mehr 462 600 M.

Tit. 6. Wohlfahrtszwecke . . . . 27147000 M.
oder gegen 1902 mehr 1 512 300 M.

Tit. 7. Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien, sowie Beschaffung der Betriebsmaterialien.

Es sind im Einzelnen veranschlagt:

No.	Gegenstand	Betrag im Einzelnen M.	Betrag im Ganzen M.
	Unterhaltung und Ergänzung der Inventarien.		
1.	Dienstkleidung	1 417 000	
2.	Inventarien	6 676 200	
	Summe	—	8 093 200
	Beschaffung der Betriebsmaterialien.		
	a) Drucksachen, Schreib- und Zeichenmaterialien . . .		6 103 800
	b) Kohlen, Koks und Brikets		
1.	Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung	70 072 900	
2.	Steinkohlen und Braunkohlen u. s. w., für alle anderen Zwecke	7 692 100	
	Summe	—	77 765 000
	c) Sonstige Betriebsmaterialien.		
1.	Rohes Rüböl	1 025 000	
2.	Gereinigtes Rüböl	1 416 800	
3.	Petroleum	3 298 000	
4.	Mineral-Schmieröl	3 307 500	
5.	Putzbaumwolle (Garnabfall) .	2 268 000	
6.	Alle anderen Betriebsmaterialien zusammen	7 446 900	
	Summe	—	18 762 200
	Bezug von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken		9 481 800
	Summe Tit. 7	—	120206000

Die vorstehend angegebenen Kosten sind nach der wirklichen Ausgabe des Jahres 1902 unter Berücksichtigung des Hinzutritts der neuerworbenen Privatbahnen, sowie der eingetretenen und zu erwartenden Streckenvermehrung, Verkehrssteigerung und sonstigen Aenderungen veranschlagt worden.

Die unter b und c vorgesehenen Kosten für Beschaffung der Feuerungs- und sonstigen Betriebsmaterialien sind nach dem wirklichen Verbrauche des Jahres 1902 unter Berücksichtigung der eingetretenen und zu erwartenden Veränderungen und nach den zur Zeit geltenden Preisen veranschlagt worden. Diese Materialien finden vorwiegend für den Zugdienst Verwendung und sind deshalb von der Anzahl der für diesen veranschlagten Lokomotivkilometer und Wagenachskilometer abhängig. Diese sind festgesetzt auf Grund der wirklichen Leistungen im Etatsjahre 1902 unter Berücksichtigung der Leistungen auf den hinzutretenden Privatbahnen und neuen Strecken sowie eines Zuschlags für die zu erwartende Verkehrssteigerung auf

507 995 000 Lokomotivkilometer (Leistungen der Lokomotiven vor Zügen [Nutzkilometer] zusätzlich der Leerfahrt-Kilometer und der Nebenleistungen im Rangier- und Reservedienst; betreffs des letzteren ist, entsprechend dem Materialverbrauche, jede Stunde Rangierdienst zu 5 und jede Stunde Zugreservedienst zu 2 Lokomotiv-Kilometer gerechnet),

14 615 000 000 Wagenachskilometer (Leistungen der eigenen und fremden Wagen sowie der Eisenbahnpostwagen auf eigenen Bahnstrecken).

Es entfallen somit von den unter b und c veranschlagten Kosten auf 1000 Lokomotivkilometer 190 M., auf 1000 Wagenachskilometer 6,60 M., während diese Ausgaben im Etatsjahre 1902 rund 191,75 M. und 6,66 M. betragen haben. Die bei diesen beiden Unterpositionen angenommenen Beträge übersteigen die wirkliche Ausgabe für 1902 um rund 5 170 000 M. und 1 524 000 M.

Dieser Mehrbedarf ist im wesentlichen auf den Mehrverbrauch an Betriebsmaterialien infolge der Steigerung in den kilometrischen Leistungen der Betriebsmittel zurückzuführen.

Unter b 1 sind 6 370 260 t Steinkohlen, Steinkohlenbrikets und Koks zur Lokomotivfeuerung zum durchschnittlichen Preise von 11 M., im Ganzen rund 70 072 900 M. veranschlagt, mithin für 1000 Lokomotivkilometer 12,54 t zum Werte von 137,94 M., gegenüber 12,36 t zum Werte von 139,57 M. im Etatsjahre 1902. Der Mehrverbrauch für 1000 Lokomotivkilometer ist auf die weitere Einführung schwererer und leistungsfähigerer Lokomotiven zurückzuführen. Die überhaupt veranschlagten Steinkohlen usw. sind nach ihrer Art und Bezugsquelle in der Zusammenstellung V näher nachgewiesen.

Der für die Beschaffung von Wasser, Gas und Elektrizität von fremden Werken veranschlagte Betrag ist nach den örtlichen Bedürfnissen genau ermittelt. Die Mehrforderung gegen 1902 von rund 1 084 000 M. gründet sich hauptsächlich auf die gesteigerte Verwendung von Elektrizität für Beleuchtungs- und Kraftzwecke, wobei die Einführung des elektrischen Betriebes auf der Vorortstrecke Berlin—Lichterfelde (Ost) besonders ins Gewicht fällt.

Tit. 8. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der baulichen Anlagen.

Pos.	Gegenstand	Betrag M.
1.	Löhne der Bahnunterhaltungs-Arbeiter	47 165 000
2.	Beschaffung der Oberbau- und Baumaterialien:	
	1. Schienen	22 939 000
	2. Kleineisenzeug	12 992 000
	3. Weichen	7 429 000
	4. Schwellen	26 963 000
	5. Baumaterialien	12 824 000
3.	Sonstige Ausgaben einschliefslich der Kosten kleinerer Ergänzungen	46 873 000
4.	Kosten erheblicher Ergänzungen	11 509 000
	Summe Tit. 8	188 694 000

Für die Unterhaltung der baulichen Anlagen sind 66 900 Arbeiter mit einem Lohnaufwand von rund 47 165 000 M. veranschlagt. Im Jahre 1902 betrug die wirkliche Ausgabe an Löhnen bei einer Beschäftigung von 61 787 Köpfen rund 42 728 000 M., für das Etatsjahr 1904 sind sonach 5113 Arbeiter und 4 437 000 M. Lohn mehr vorgesehen. Für die unter der Voraussetzung normaler Witterungsverhältnisse erfolgte Veranschlagung war die Erweiterung des Bahnnetzes, insbesondere auch durch Hinzutritt der neu erworbenen Privatbahnen sowie die Vermehrung der Unterhaltungsgegenstände auf den älteren Betriebsstrecken und der gröfsere Umfang des Gleisumbaues zu berücksichtigen. Insgesamt ist hierfür eine Mehrausgabe von 3 206 000 M. in Ansatz gebracht worden. Aufserdem war die Erhöhung der Lohnsätze in Betracht zu ziehen, die sich aus dem Aufrücken der Arbeiter in den Lohnstufen des Lohn-Etats ergibt und im Ganzen einen Betrag von rund 834 000 M. erfordert.

Die Kosten der Schneeräumung sind um rund 397 000 M. höher als die wirkliche Ausgabe in 1902 zum Ansatz gekommen.

Die für die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen überhaupt in Betracht kommende Arbeiterkopfzahl für 1 km durchschnittliche Länge der unterhaltenen Bahnstrecken ist von 1,98 im Jahre 1902 auf 1,97 im Etatsentwurf für 1904 gestiegen.

Von den unter Pos. 2 Unterpos. 1 bis 5 veranschlagten Materialien sind zur Abgabe an Dritte Materialien im Gesamtbetrage von rund 986 000 M. — gegenüber rund 834 000 M. nach der Wirklichkeit des Jahres 1902 — vorgesehen.

Davon entfallen auf:

Schienen	131 000 M.
Kleineisenzeug	60 000 „
Weichen	424 700 „
Schwellen	269 300 „
Baumaterialien	101 000 „

Die bei den Unterpos. 1 bis 4 nach Abzug der vorstehend mit ihren Beschaffungskosten angegebenen Mengen verbleibenden Materialien sind für die Erneuerung des Oberbaues, auch auf den hinzugetretenen Strecken der neu erworbenen Privatbahnen, bestimmt. Nach dem durch örtliche Aufnahme festgestellten Bedarf sollen mit neuem Material umgebaut werden:

1 174,50 km mit hölzernen Querschwellen
1 033,48 „ „ eisernen „
zusammen 2 207,98 km.

Zu den vorbezeichneten Gleisumbauten sowie zu den notwendigen Einzelauswechselungen sind erforderlich:

	M.	M.
1. Schienen: 194 940 t durchschnittlich zu 117 M. rund	—	22 808 000
2. Kleineisenzeug: 83 070 t durchschnittlich zu 155,68 M. rund	—	12 932 000
3. Weichen, einschliefslich Herz- und Kreuzungsstücke:		
a) 6 700 Stück Zungenvorrichtungen zu 450 M.	3 015 000	—
b) 5 480 Stück Stellböcke zu 30 M.	164 400	—
c) 9 300 Stück Herz- und Kreuzungsstücke zu 195 M.	1 813 500	—
d) für das Kleineisenzeug zu den Weichen und sonstige Weichenteile	2 011 400	—
		7 004 300
4. Schwellen:		
a) 2 934 000 Stück hölzerne Bahnschwellen, durchschnittlich zu 4,49 M., rund	13 176 300	—
b) 405 000 m hölzerne Weichenschwellen, durchschnittlich zu 2,65 M., rund	1 072 400	—
c) 114 700 t eiserne Schwellen zu Gleisen und Weichen, durchschnittlich zu 108,50 M., rund	12 445 000	
		26 693 700
	—	69 438 000

Gegen die wirkliche Ausgabe für die Erneuerung des Oberbaues im Jahre 1902 stellt sich die vorstehende Veranschlagung um rund 6 384 000 M. höher.

Die Länge des zum Zweck der Oberbau-Erneuerung notwendigen Gleisumbaues mit neuem Material übersteigt die Länge der im Etatsjahre 1902 mit solchem Material wirklich umgebauten Gleise um rund 92 km (4,35 vom Hundert). Das Mehr entfällt ausschliefslich auf die Gleiserneuerung mit dem auf den wichtigeren, von Schnellzügen befahrenen oder sonst stark belasteten Strecken eingeführten schweren Oberbau. Ebenso wie beim Gleisumbau, stellte sich auch bei der Einzelauswechselung unter Berücksichtigung der aufkommenden und der in den Beständen vorhandenen brauchbaren Materialien das Bedürfnis an neuem Material höher als

im Etatsjahre 1902. Aufserdem mufsten die inzwischen eingetretenen Preisveränderungen berücksichtigt werden.

Bei den veranschlagten Durchschnittspreisen für die Oberbaumaterialien sind aufser den Grundpreisen und Nebenkosten auch die Preise der in das Etatsjahr 1904 zu übernehmenden Bestände berücksichtigt, also die voraussichtlichen Buchpreise für 1904 zum Ansatz gekommen.

Im Einzelnen beträgt der Bedarf gegen die wirklichen Ergebnisse des Jahres 1902:

a) für Schienen mehr rund . . .	161 000 M.
b) für Kleineisenzeug mehr rund .	1 475 000 „
c) für Weichen mehr rund . . .	763 000 „
d) für Schwellen mehr rund . . .	3 985 000 „
	6 384 000 M.

Die im Ganzen veranschlagten Mengen an Schienen, Kleineisenzeug und eisernen Schwellen ergeben sich aus der Zusammenstellung V.

Für die Veranschlagung des Bettungsmaterials, wofür die Kosten bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehen sind, waren die Erweiterung des Bahnnetzes und die Vermehrung der Gleise auf den älteren Betriebsstrecken, ferner der gröfsere Umfang der Gleiserneuerung und die eingetretene Erhöhung des Durchschnittspreises in Betracht zu ziehen. Die Verbesserung der Bettung durch eine ausgedehnte Verwendung von gesiebtem Kies und namentlich von Steinschlag ist, wie in den Vorjahren, auch für das Veranschlagungsjahr in Aussicht genommen. Der Gesamtbedarf an Bettungsmaterial für die Unterhaltung und Erneuerung der Gleise und Weichen ist zu rund 4 009 000 cbm ermittelt.

Von der bei der Pos. 3 für die zu unterhaltenden Bahnstrecken mit Einschlufs der neuerworbenen Privatbahnen vorgesehenen Ausgabe von 46 873 000 M. entfallen 23 684 000 M. auf aufsergewöhnliche Unterhaltungsarbeiten und kleinere Ergänzungen, der Rest mit 23 189 000 M. auf die gewöhnliche Unterhaltung der baulichen Anlagen.

In dem Bedarf für die aufsergewöhnliche Unterhaltung und für kleinere Ergänzungen ist eine Summe von rund 1 750 000 M. vorgesehen, um an 121 Orten und Stellen, an denen das Bedürfnis des Betriebsdienstes es erfordert, Dienstwohnungen für 113 mittlere Beamte (überwiegend Stationsbeamte und Bahnmeister) und für 179 untere Beamte (überwiegend Bahnwärter und Weichensteller) herzustellen.

Die Ausgabe für die gewöhnliche Unterhaltung mit Einschlufs der Kosten für die zur unmittelbaren Verwendung beschafften Baumaterialien, aber mit Ausschlufs der bereits bei Pos. 1 berücksichtigten Löhne und der bei Pos. 2 Unterpos. 5 vorgesehenen Kosten für die auf Vorrat beschafften Baumaterialien — ist wie folgt veranschlagt:

1.	Unterhaltung des Bahnkörpers mit allen Bauwerken und Nebenanlagen, 33 513 km Bahnkörper zu 156 M. rund	5 228 000 M.
2.	Unterhaltung der Weichen und Kreuzungen nebst Zubehör, 126 260 Stück Zungenvorrichtungen und Kreuzungen zu 6 M. rund	757 600 „
3.	Unterhaltung der Gebäude	9 001 300 „
4.	Unterhaltung der Stellwerke und optischen Signale, 88 530 Hebel zu 26 M. rund	2 301 800 „
5.	Unterhaltung der elektrischen Leitungen sowie der elektrischen Signal-, Sprech- und Schreibwerke, 33 513 km Bahnkörper zu 38,50 M. rund . . .	1 290 300 „
6.	Unterhaltung der Zufuhrwege, Vorplätze und Ladestrafsen u. s. w. 253 100 a Befestigungen zu 6 M. . .	1 518 600 „
7.	Unterhaltung aller sonstigen Anlagen	2 753 500 „
8.	Insgemein, nicht besonders vorgesehene Ausgaben	258 000 „
9.	Für neu zu eröffnende Strecken . .	79 900 „
	zusammen	23 189 000 M.

Die Vordersätze zu No. 1 bis 6 entsprechen dem voraussichtlichen Bestande der Bahnanlagen auf den älteren Betriebsstrecken mit Einschlufs der neuerworbenen Privatbahnen am 1. April 1904.

Die Anforderungen für die bei Pos. 4 vorzusehenden erheblichen Ergänzungen sind im Einzelnen örtlich geprüft und insoweit berücksichtigt worden, als ein dringendes Bedürfnis vorliegt. Im Ganzen sind dafür 11 509 000 M. eingestellt, welche sich in folgender Weise verteilen:

Eisenbahndirektionsbezirk	Altona . . .	525 500 M.
„	Berlin	539 300 „
„	Breslau . . .	415 700 „
„	Bromberg . .	619 100 „
„	Cassel	362 000 „
„	Cöln	400 000 „
„	Danzig . . .	256 500 „
„	Elberfeld . . .	970 400 „
„	Erfurt . . .	519 700 „
„	Essen	674 900 „
„	Frankfurt a. M.	417 000 „
„	Halle a. S. . .	654 600 „
„	Hannover . .	693 500 „
„	Kattowitz . .	470 900 „
„	Königsberg i. Pr.	— „
„	Magdeburg . .	354 700 „
„	Mainz	312 600 „
„	Münster i. W. .	299 000 „
„	Posen	64 000 „
„	Saarbrücken .	323 900 „
„	Stettin	136 300 „
Hierzu treten noch für unvorhergesehene dringliche Ergänzungen		2 500 000 „
	zusammen wie oben rund	11 509 000 M.

Dieser Betrag übersteigt die wirkliche Ausgabe in 1902 um 1 693 960 M.

Tit. 9. Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen.

Pos.	Gegenstand.	Betrag M.
1.	Löhne der Werkstätten-Arbeiter .	55 490 000
2.	Beschaffung der Werkstätten-Materialien auf Vorrat	30 520 000
3.	Sonstige Ausgaben	8 796 000
4.	Beschaffung ganzer Fahrzeuge	
	a) Lokomotiven	30 740 000
	b) Personenwagen	11 260 000
	c) Gepäck- u. Güterwagen . .	22 000 000
	Zusammen Tit. 9	158 806 000

Von dem Gesamtbetrage entfallen 94 806 000 M. auf die Kosten für die Unterhaltung, Erneuerung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen, die bei Position 1, 2 und 3 zu veranschlagen und nachstehend einzeln nachgewiesen sind.

Aufser den bei Position 1 eingestellten Tage- und Stücklöhnen für Werkstättenarbeiter sind an solchen Löhnen noch bei Tit. 7 und 8 des Etats 3 359 000 M. vorgesehen, so dafs im Ganzen eine Lohnausgabe von 58 849 000 M. für Werkstättenarbeiter, gegenüber einer wirklichen Lohnausgabe im Etatsjahre 1902 von 53 316 361 M., angenommen ist. Während im letzteren Jahre im Durchschnitt 48 083 Arbeiter beschäftigt waren, sind für 1904 im Hinblick auf die an den Betriebsmitteln und maschinellen Anlagen vorzunehmenden Arbeiten 52 310 Arbeiter, mithin 4227 Köpfe mehr, als erforderlich erachtet worden.

An Werkstattsmaterialien sind veranschlagt:

1.	für Metalle	22 568 100 M.
2.	„ Hölzer	4 449 600 „
3.	„ Drogen und Farben	2 461 300 „
4.	„ Manufaktur-, Posamentier-, Leder- und Seilerwaren	1 339 200 „
5.	„ Glas und Glaswaren	468 500 „
6.	„ sonstige Materialien	1 682 500 „
	zusammen	32 969 200 M.,

wovon 30 520 000 M. auf Tit. 9 entfallen, während die verbleibenden 2 449 200 M. bei Tit. 7 und 8 vorgesehen sind. Im Etatsjahre 1902 hat der Gesamtaufwand für Werkstattsmaterialien 30 033 472 M. betragen.

Der unter 1 für Metalle veranschlagte Betrag enthält für Erneuerung einzelner Teile:

der Lokomotiven und Tender	4 520 000 M.
„ Personenwagen	530 000 „
„ Gepäck- und Güterwagen	1 965 000 „

Die Kosten für Unterhaltung der Betriebsmittel sind im besonderen abhängig von der Anzahl der hierfür veranschlagten Lokomotivkilometer und Wagenachskilometer. Die Leistungen sind festgesetzt auf 593 000 000 Lokomotivkilometer und 14 707 000 000 Wagenachskilometer, wobei zur Berechnung gezogen sind:

a) bezüglich der Lokomotivkilometer: die Leistungen der Lokomotiven vor Zügen (Nutzkilometer), zusätzlich der Leerfahrtkilometer und der Nebenleistungen im Rangierdienst. Betreffs der letzteren ist jede Stunde Rangierdienst zu 10 Lokomotivkilometer gerechnet; der Zugreservedienst ist aufser Betracht gelassen;

b) bezüglich der Wagenachskilometer: die Leistungen der eigenen Wagen auf eigenen und fremden Strecken.

Die hiernach für das Etatsjahr 1904 ermittelten Ausgaben bei Pos. 1, 2 und 3 übersteigen die wirkliche Ausgabe des Jahres 1902 um rund 8 393 000 M., was hauptsächlich in der gesteigerten Inanspruchnahme der Betriebsmittel, des Hinzutritts der neu erworbenen Privateisenbahnen, sowie in besonderen Arbeiten und Beschaffungen zur Verbesserung der Fahrzeuge seine Begründung findet.

Es sind im Einzelnen veranschlagt:

Gewöhnliche Unterhaltung.

1.	Lokomotiven und Tender nebst Zubehör: 593 000 000 Lokomotivkilometer, für 1000 Lokomotivkilometer 70,86 M., rund	42 020 000 M.
2.	Personenwagen nebst Zubehör: 3 183 000 000 Achskilometer der Personenwagen, für 1000 Achskilometer 4,47 M., rund	14 228 000 „
3.	Gepäck-, Güter-, Arbeits- und Bahndienstwagen nebst Zubehör einschliefslich Wagendecken: 11 524 000 000 Achskilometer der Gepäck- und Güterwagen, für 1000 Achskilometer 2,55 M. rund	29 386 200 „
4.	Mechanische und maschinelle Anlagen und Einrichtungen, sowie Dampfboote, Schalden, Prahme und Geräte der Trajekte nebst Zubehör	3 008 400 „
5.	Aufsergewöhnliche Unterhaltung und Ergänzung der Betriebsmittel und der maschinellen Anlagen	4 361 000 „
6.	Arbeitsausführungen der Werkstätten für die Neubauverwaltung, Reichspostverwaltung, fremde Eisenbahnen und Privatpersonen	1 802 400 „
	zusammen	94 806 000 M.

Die Kosten für die Beschaffung ganzer Fahrzeuge (Pos. 4) sind im Einzelnen wie folgt veranschlagt:

530	Stück Lokomotiven verschiedener Gattung	30 740 000 M.
680	Stück Personenwagen verschiedener Gattung	11 260 000 „
7000	Stück Gepäck- und Güterwagen	22 000 000 „
	zusammen	64 000 000 M.

Dieser Betrag übersteigt die wirkliche Ausgabe des Jahres 1902 um rund 10 791 000 M. (Schlufs folgt.)

Die Seehäfen des Suez-Kanales und deren Verbesserungen.*)

(Mit 7 Abbildungen.)

I. Der Hafen von Port-Said.

Der Hafen von Port-Said, der den Suez-Kanal mit dem Mittelländischen Meere in offene Verbindung bringt, liegt 12 km östlich vom alten Fort Ghemil auf der seewärts vortretenden Landzunge in dem segmentförmigen Golf von Pelusium. Die Küste besteht an dieser Stelle aus einem schmalen Sandstreifen mit Nilschlamm als Unterlage, 100 bis 150 m breit und ungefähr 1 m über Hochwasser des Mittelländischen Meeres. Binnenwärts von diesem Streifen liegt das ausgedehnte Meer Menzaleh. (Abb. 1.)

Der Hafen besteht aus einem Aufsenkanal zwischen 2 nicht parallelen Dämmen von ungleicher Länge und Höhe und einem Aufsenhafen, der den Zugang zu den Binnenhäfen von Port-Said und dem Grofsschiffahrtskanal bildet. (Abb. 2.)

A. Zustand bei der Eröffnung des Suez-Kanales im Jahre 1869.

Der westliche Hafendamm, in 1864 begonnen und in 1868 fertiggestellt bis zur Länge von 2500 m in der Richtung SW. 1/4 S. und NO. 1/4 N., liegt auf 2200 m nahezu senkrecht zur Küstenlinie von 1859, wendet sich dann mit einem Winkel von 168° nach Osten auf 300 m Länge und reichte während der Fertigstellung in 1868 mit dem Kopf bis zur Tiefenlinie von 9 m unter Niedrigwasser. (NW.) Die Krone lag auf 2 m über dem mittleren Seestande.

Der östliche Hafendamm, im Juni 1868 beendet, liegt am Landende 1400 m und am Seeende 700 m östlich von der Mittellinie des westlichen Hafendammes und hat zur Zeit wie während der Anlage eine Länge von 1900 m. Das Seeende reichte in 1868 bis zur Tiefenlinie von 5,80 m unter Niedrigwasser. (NW.)

Die Mittellinie des Aufsenkanals liegt nahezu parallel zu dem westlichen Hafendamm, an der Landseite 100 m und an der Seeseite 220 m östlich von demselben. Die Fahrrinne für die grofse Schiffahrt in dem Aufsenkanal ist 100 m breit und nimmt bei der Einfahrt aus See an Breite zu.

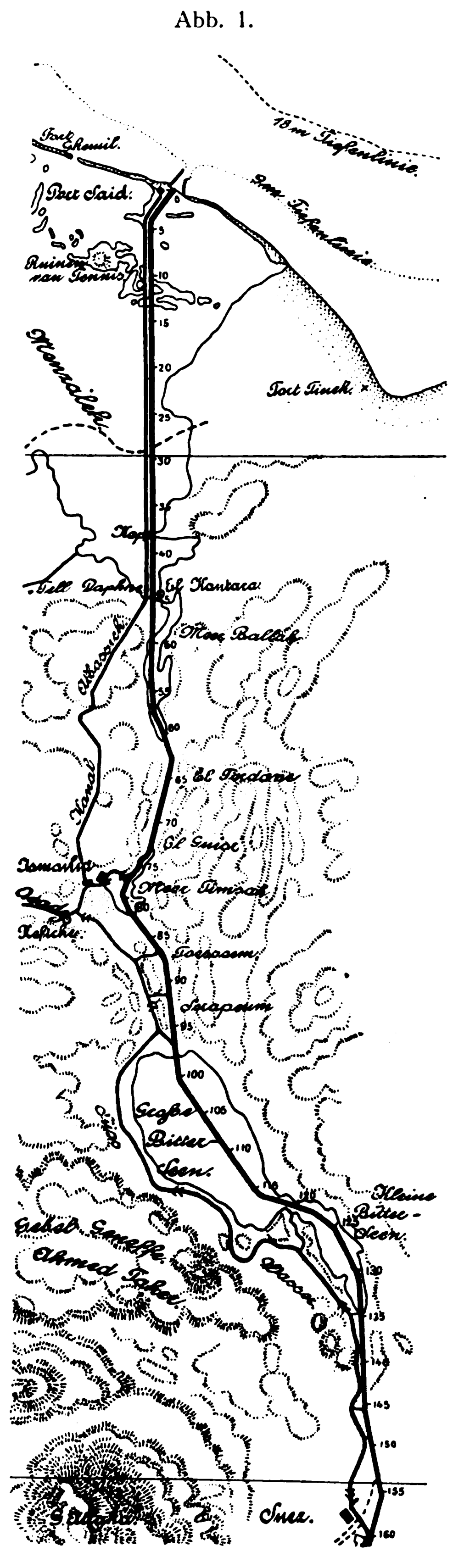
Die Konstruktion des westlichen Hafendammes ist aus Abb. 3 zu ersehen. Bis zur Höhe des mittleren Seestandes besteht der Damm auf 1000 m Länge von der Küstenlinie aus Schüttsteinen von 0,20 bis 2,50 cbm Inhalt bei einem specifischen Gewichte von 1,95. Die Anfuhr desselben stellte sich indessen so zeitraubend und teuer heraus, dafs die Ausführungskommission beschlofs, den Bau mit Betonblöcken von 3,40 m Länge, 2 m Breite und 1,50 m Höhe fortzusetzen. In dem Zeit-

*) Nach der Zeitschrift des Königlichen Instituts der Ingenieure in den Niederlanden 1902/03. 1. Ablieferung.



raum 1864—68 sind 25000 Blöcke von 10 cbm Inhalt und 20 t Gewicht bis zur Höhe des mittleren Seestandes aus besonders dazu eingerichteten Fahrzeugen gestürzt und darüber mit einem schwimmenden Bock möglichst regelmäfsig versetzt. Die Kronenbreite des 2500 m langen und hohen Teiles beträgt 10 bis 13 m.

Abb. 1.



Der östliche Hafendamm ist durch unregelmäfsig gestürzte Betonblöcke von 10 cbm Inhalt bis zur Höhe des mittleren Seestandes hergestellt. Nur einzelne Teile reichen bis 1,5 m über diesem Niveau, das Seeende besteht auf 25 m Länge bis 2 m über dem mittleren Seestande aus regelmäfsig versetzten Betonblöcken.

Der in 1859 erbaute 53 m hohe massive Leuchtturm steht 80 m westlich der Mittellinie des westlichen Hafendammes und 300 m seewärts der derzeitigen Niedrigwasserlinie. Derselbe zeigt ein weifses Blickfeuer, bei hellem Wetter in 37 km Entfernung sichtbar. Die Seeenden der beiden Hafendämme sind 1869 mit einem roten bezw. grünen Licht versehen. Die Fahrrinne in dem Aufsenhafen ist an der Ostseite durch schwarze und an der Westseite durch rote Tonnen bezeichnet. Bei der Eröffnung waren an Binnenhäfen vorhanden: 1. Der Ismail-Hafen, 830 m lang, 245 m breit, 8 m tief, zu beiden Seiten der Kanalachse liegend und einen Teil des Suez-Kanals bildend; 2. der Handelshafen, 200 m lang, 200 m breit, 6 m tief; 3. der Arsenalhafen, 150 m lang, 180 m breit, 8 m tief; 4. der Chérifhafen, 160 m lang, 330 m breit, 8 m tief; in diesen Häfen sind 4520 m Kaimauer angelegt; 5. der Steinkohlenhafen mit 2 Zugängen im Ganzen 1200 m lang, 78 m in der Sohle breit und 3,5 m tief. Die denselben vom Kanal trennende Insel dient als Kohlenlager (Abb. 2).

B. Verbesserungen des Hafens nach 1869.

Obgleich die Internationale Kommission von 1856 und auch die Ausführungskommission vorgeschlagen hatte, den westlichen Damm bis zur 10 m Tiefenlinie auszubauen, reichte derselbe in 1869 nur bis zur 9 m Linie. Bereits in 1870 war das Seeufer bis 700 m aufserhalb des Kopfes desselben zu beiden Seiten der verlängerten Kronenlinie des Seeendes und in der Mündung des Binnenhafens bis 8,2 m unter NW. und in 1872 auch in der verlängerten Kronenlinie bereits bis 2400 m aufserhalb des Kopfes bis 8,2 m und 8,5 m unter NW. aufgeschlickt, während in der Mündung des Aufsenhafens nur 8,0—8,4 m Tiefe gepeilt wurden. Man beschlofs deshalb eine Verlängerung des westlichen Hafendammes um 500 m (siehe Abb. 2), wozu in den Jahren 1872—75 4773 Blöcke aus Sandmörtelbeton und 2278 Blöcke aus gemauerten Steinen à 10 cbm Inhalt gestürzt wurden. Die 9 m breite Krone reichte bis 1,0—1,50 m unter dem mittleren Seestande. Im Jahre 1875 betrugen die Tiefen aufserhalb des Kopfes und in der Hafenmündung 9,1 bis 9,5 m unter NW. Eine weitere Verlängerung hat bis jetzt nicht stattgefunden.

Nachdem im Jahre 1898 die Errichtung eines Standbildes von F. de Lesseps auf der Krone des westlichen Hafendammes in ungefähr 1000 m Entfernung von der Küstenlinie beschlossen war, gelangte zugleich damit dieser Damm in einen besseren Zustand. Abb. 4 zeigt das Profil auf 2500 m von dem Wurzelende, demzufolge der Damm in Höhe des mittleren Seestandes auf die Breite von 10 m gebracht und auf der durch Betonsäcke geebneten Krone gemauerte Betonblöcke von 10 m Länge, 5 m Breite und 3 m Höhe versetzt wurden. An der Seeseite entstand ein Bankett von 5 m Breite mit einer Böschung $1:2^1/_3$ behufs Wellenbrechung.

Der östliche Hafendamm war im Laufe der Zeit fast gänzlich weggeschlagen, wie Abb. 5 ergibt. Nachdem die Erniedrigung desselben einen solchen Umfang angenommen hatte, dafs bei starkem Ostwinde die überschlagenden Wellen den passierenden und im Aufsenhafen festgemachten Schiffen hinderlich und sogar die Binnenböschung des westlichen Hafendammes beschädigt wurde, konnte die Wiederherstellung nicht länger hinausgeschoben werden. Nach Abb. 5 ist auch die Krone durch eine 5 m breite Mauer bis 2,0 m über dem mittleren Seestande erhöht.

Durch die Zunahme des Transitverkehres und der Küstenschiffahrt steigerte sich der Bedarf an weiteren Schiffsliegeplätzen in dem Innenteil des Aufsenhafens in dem Mafse, dafs in 1898 und 1899 zwischen dem letzteren und dem östlichen Hafendamm noch ein Damm behufs Wellenbrechung bei östlichen Winden angelegt werden mufste. (Abb. 2.) Derselbe hat 550 m Länge, liegt parallel zum östlichen Hafendamm und besteht aus einer, durch Betonblöcke an beiden Seiten geschützten Steinschüttung, auf die eine, bis 0,80 m über dem mittleren Seestande reichende Betonmauer gesetzt ist.

Die bei der Eröffnung vorhandenen Binnenhäfen sind verbessert und vergröfsert, sowie neue Häfen an-

gelegt und zwar der Abbas Hilmi-Hafen, 750 m lang, 200 m breit und 9 m tief und der Petroleumhafen 300 m lang, 60 m breit und 9 m tief. (Abb. 2.)

C. Verflachung des Seeufers in und aufserhalb der Hafenmündung.

Zwischen den Nil-Mündungen und Port-Said und ferner östlich davon in dem Golf von Pelusium liegen keine Sandbänke. Die allgemeine Richtung der Strömung des Mittelländischen Meeres längs der Küste von Egypten ist stets und bei jedem Wasserstand von Westen nach Osten gerichtet. In dem Golf von Pelusium zu beiden Seiten von Port-Said folgt der Küstenstrom innerhalb der 12,81 m Tiefenlinie der Richtung des konkaven, südöstlich gerichteten Ufers. Bei Port-Said stöfst der Küstenstrom innerhalb der 9,15 m Tiefenlinie gegen den westlichen Hafendamm, läuft gröfstenteils an demselben entlang, um den Kopf und weiter in östlicher Richtung. Bei heftigen östlichen Winden läuft der Strom in westlicher Richtung. Die Stromgeschwindigkeit beträgt bei gewöhnlichen Verhältnissen 0,20 bis 0,40 m, kann bei starken westlichen und nordwestlichen Winden bis 0,77/ msek. zunehmen.

Bei normalen Verhältnissen gelangt der Küstenstrom ungefähr 3 km westlich vom westlichen Hafendamm unter den Einflufs desselben, entfernt sich in den 7 m bis 9 m Tiefenlinien von der Küste und läuft in nordöstlicher Richtung und um den Kopf des niedrigen Teiles des Dammes mit einer zunehmenden Geschwindigkeit von 0,40 bis 0,50 m/sek. In der 4 m Tiefenlinie, die bis 650 m westlich von dem Damme parallel zur Küste läuft, beträgt die Geschwindigkeit 0,35 bis 0,40 m/sek. Alle diese Tiefenlinien schneiden den westlichen Damm unter einem Winkel von 10° bis 60°. Das gegen den Damm stofsende Wasser läuft längs der Seeseite der äufsersten 1500 m des hohen Teiles mit einer Geschwindigkeit von 0,40 bis 0,50 m/sek., strömt dann in nordöstlicher Richtung und vereinigt sich in ungefähr 450 m nördlich vom Kopf mit dem allgemeinen östlichen Strom, der in der 10 m Tiefenlinie in 1300 m nördlich vom Kopf eine Geschwindigkeit von 0,45 bis 0,50 m/sek. hat. Das durch die Betonblöcke des westlichen Dammes strömende Wasser hat östlich desselben in der Richtung quer über die Fahrrinne des Aufsenhafens 0,15 bis 0,25 m/sek. Geschwindigkeit. Bei starken westlichen Winden beträgt die Geschwindigkeit in 400 m Entfernung vom Kopf in 2 m Tiefe 1,60 m, in 4 m Tiefe 2,50 m und in 6 m Tiefe 1,20 m/sek., bei östlichen Winden nur 0,10 m an der Oberfläche und 0,30 m/sek. in 6 m Tiefe. Der Einflufs der Wellenbewegung auf den Seeboden erstreckt sich bei Stürmen bis zur Tiefe von 7 m.

Das an der Egyptischen Küste entlang fliefsende Seewasser enthält Sand und Schlick, zum Teil aus den Nil-Mündungen stammend. Die Folgen des fortwährenden Zufliefsens und der Verschiebung der auf den Seeboden gesunkenen Sand- und Schlickstoffe nach Osten hin, sind folgende: Erhöhung des Seebodens in dem Winkel zwischen dem westlichen Hafendamm und dem Ufer, also Anwuchs westlich von demselben; Niederschlag von Sand und Schlick aufsen und vor dem Dammkopf und der Hafenmündung, befördert durch die Wirbelbildungen; Niederschlag von Sand und Schlick an der Ostseite des westlichen Dammes, durch die Betonblöcke geströmt; Verflachung der Fahrrinne in dem Aufsenhafen durch den Niederschlag von Sand und Schlickmassen.

Abb. 6 zeigt die in den Jahren 1859, 1875, 1895 und 1900 vorhandenen Tiefenverhältnisse, woraus her-

Abb. 2.

Abb. 3.

vorgeht, dafs die Wirkungen auf den Seeboden westlich vom Hafen sich sehr unterscheiden von den Wirkungen auf den Seeboden östlich von dem Hafen, auf dem aufserdem der zur Herstellung und Unterhaltung des Hafens gebaggerte Boden abgelagert worden ist. Der Anwuchs des Strandes in dem, von dem westlichen Hafen-

Abb. 4.

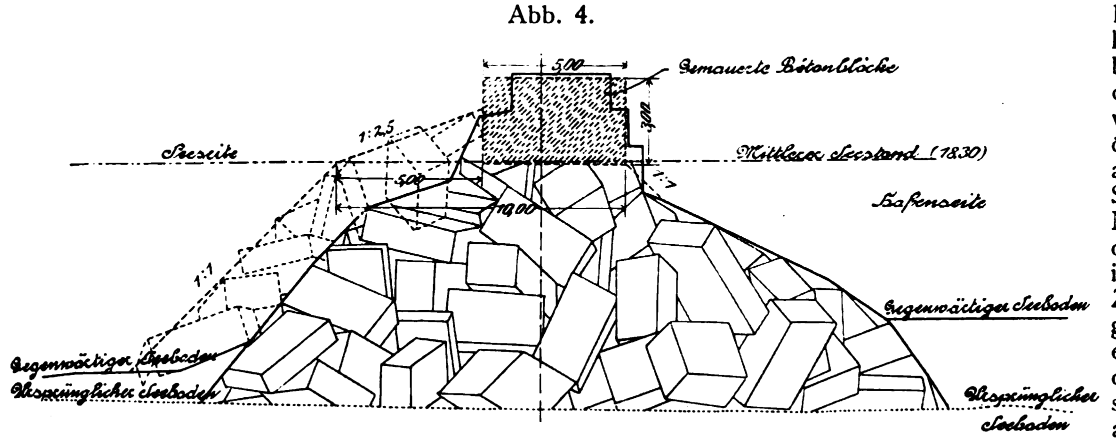
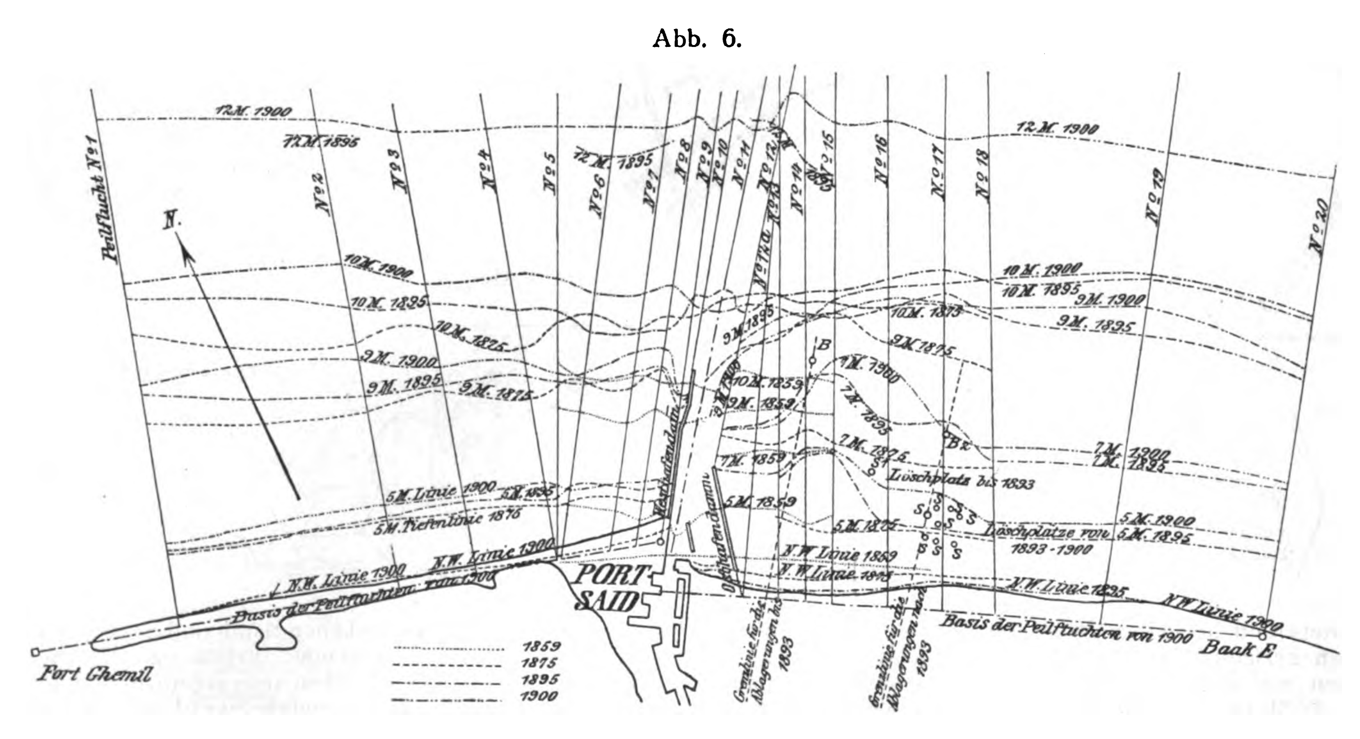


Abb. 5.

damm und der Küste gebildeten Winkel war 1864—1875 bedeutend und betrug im Mittel jährlich in 2000 m Abstand westlich vom Damm 7,27 m und 100 m westlich von demselben 42 m. Diese Ziffern nahmen dann ab und haben sich 1895—1900 bis auf 2 m bezw. 6 m verringert. Von grofser Bedeutung ist die Tatsache, dafs die

Abb. 6.



Niedrigwasserlinie in 4700 m westlich vom westlichen Hafendamm in den letzten 25 Jahren unverändert geblieben ist und westlich davon abnahm. Der Anwuchs ist demnach nahezu zum Stillstand gekommen, sodafs eine Gefahr der Versandung der Hafenmündung durch weiteres Hinausschieben der Niedrigwasserlinie nicht besteht.

Zwischen dem westlichen und dem östlichen Hafendamm hat sich die Niedrigwasserlinie seit 1859 dagegen bedeutend landwärts verschoben, also der Strand abgenommen, und zwar als Folge des Wellenschlages bei Sturmfluten aus westlicher und östlicher Richtung. Die Abnahme des Strandes und des Ufers östlich vom Hafen übt keinen nennenswerten Einflufs auf die Anschlickung in und aufserhalb der Hafenmündung aus.

Aus den Tiefenlinien in Abb. 6 geht hervor, dafs der Seeboden zu beiden Seiten des Hafens von 9000 m westlich bis 11 200 m östlich des Hafens und auf der Reede von Port-Said sich zwischen der Niedrigwasserlinie und der Tiefenlinie von 12 m in einem aufhöhenden Zustande befindet, obgleich der Hafen auf einem in See vortretenden Punkt des konkaven segmentförmigen Ufers angelegt ist. Die regelmäfsig fortschreitende Aufhöhung des Seebodens westlich vom Hafen und seewärts von der 9 m Tiefenlinie, also des Zuganges aus See zu dem Hafen, wird vielleicht schon in der nächsten Zukunft eine Verlängerung des westlichen Hafendammes erfordern, um der Bedingung zu genügen, dafs die Hafendämme bis mindestens zu derjenigen Tiefe in See reichen müssen, die in der Fahrrinne des Hafens gewünscht wird. Der Kopf des Hafendammes liegt 2800 m, die Tiefenlinie von 9 m dagegen im Mittel 3386 m und die von 10 m 4770 m von der Basis zwischen Fort Ghemil und dem Leuchtturm von Port-Said.

Oestlich vom Hafen befindet sich der Seeboden bis zur 10 m Tiefenlinie in abnormalem Zustande durch die grofsen Sand- und Schlickmassen, die daselbst bis zum Jahre 1900 zwischen den Peilfluchtlinien No. 13 und 18 (Abb. 6) abgelagert sind, soweit sie nicht zur Erbauung der Stadt Port-Said Verwendung gefunden haben. Bis zum Jahre 1893 geschah die Ablagerung östlich von einer, parallel zur Mittellinie des Aufsenhafens durch den mit B bezeichneten Punkt gelegten Linie; die Mitte des Ablagerungsplatzes ist mit S_1 bezeichnet. Da die Annahme, dafs der in der Regel ostwärts gerichtete Strom die abgelagerten Baggermassen wegführen und somit keine Verflachung in der Fahrrinne oder aufserhalb der Hafenmündung verursachen würde, sich nicht als

zutreffend erwies, vielmehr sich innerhalb der 8 m Tiefenlinie eine Bank bildete, die die Tiefhaltung der Fahrrinne verhinderte, so wurde die Grenze der Ablagerungsfläche mehr nach Osten verschoben, wie die mit S bezeichneten Ablagerungen angeben. Auch diese Verschiebung konnte den ungünstigen Einfluſs auf die Hafenmündung nicht beseitigen, sodaſs im Jahre 1900 beschlossen wurde, dieses System ganz aufzugeben und die Baggermassen durch Selbstlader oder geeignete Fahrzeuge auf ungefähr 7000 m Abstand östlich von der Hafenmündung und in mindestens 13 m Tiefe zu löschen.

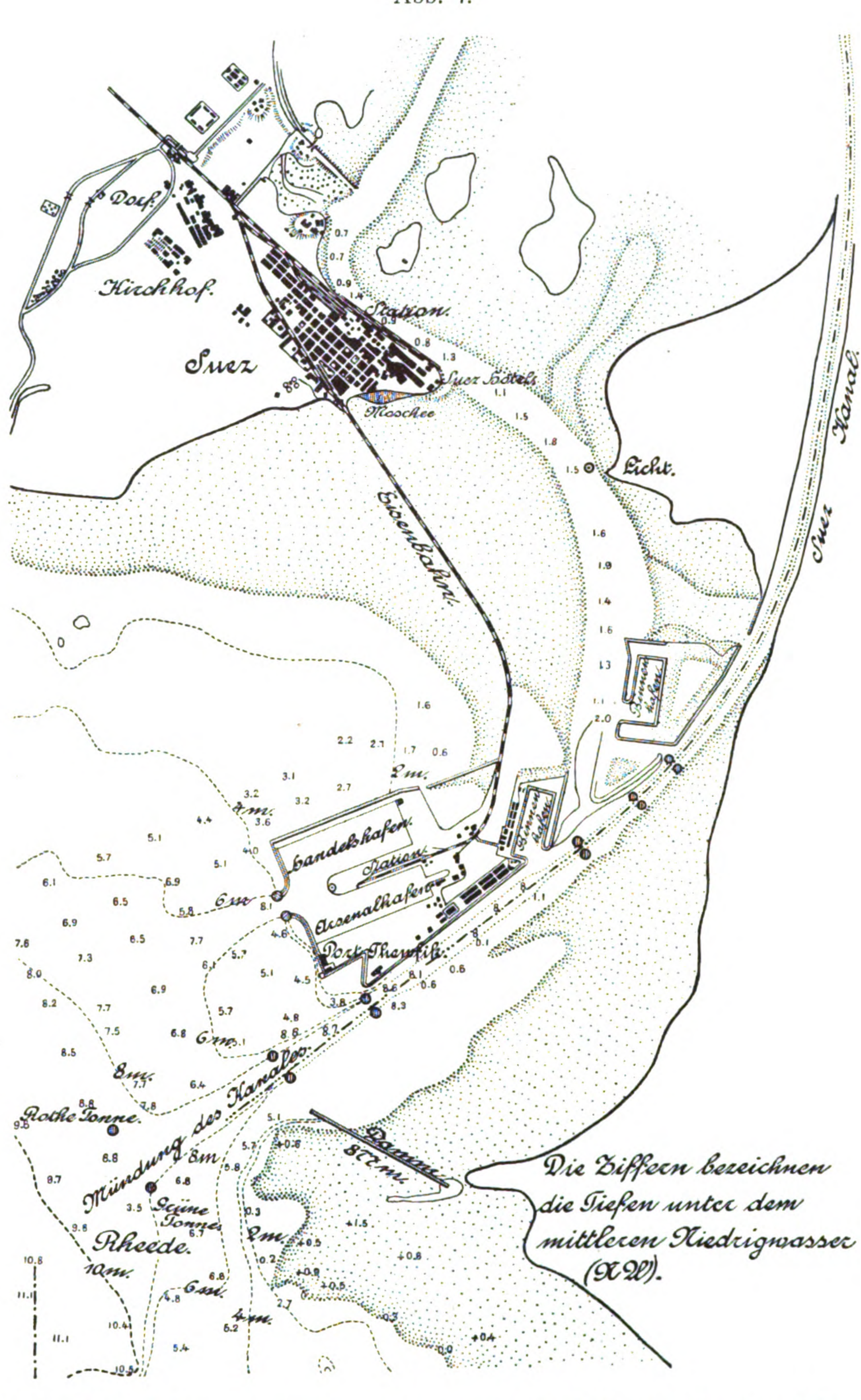
Verschiedene Umstände wirken demnach dahin, Untiefen auſserhalb und östlich von dem Kopf des westlichen Hafendammes und in der Hafenmündung zu bilden. Die abgelagerten Baggermassen östlich von dem Hafen bilden einen Damm, der die Geschwindigkeit des westlichen Küstenstromes verlangsamt und verursacht, daſs die mitgeführten Sand- und Schlickstoffe sich in der Fahrrinne und auf dem Seeboden ablagern, was namentlich bei starken östlichen Winden der Fall ist. Der westliche Hafendamm selbst bildet ferner eine Ursache zur Bildung von Untiefen in der Hafenmündung durch die Unterbrechung des regelmäſsigen Verlaufes des Küstenstromes, sodaſs die durch Baggerungen hergestellten gröſseren Tiefen bald wieder sich aufhöhen.

Die Erfahrung hat ergeben, daſs eine auſserhalb der Hafenmündung in dem schlickartigen Boden gebaggerte Fahrrinne von 10 m Tiefe bis zur 10 m Tiefenlinie im See, nicht geschützt durch Dämme, in dem jetzigen Zustande des Zuganges aus See sich nur kurze Zeit hält und kein beständiges Fahrwasser bildet. Durch jährliche Baggerungen in groſsem Umfange kann jetzt nur verhindert werden, daſs die Tiefenlinien von 9 m östlich und westlich des Hafens sich vor der Mündung vereinigen und die Schiffahrt stören. Eine Erhaltung der Tiefe von 10 m erfordert somit einen Schutz gegen Aufschlickung durch Erhöhung des niedrigen 500 m langen Teiles des westlichen Dammes und Verlängerung desselben bis zur 10 m Tiefenlinie, sowie ferner eine Verlängerung des östlichen Hafendammes in der Richtung der Fahrrinne bis zu dem Punkte, wo der störende Einfluſs der Ablagerungen sich nicht mehr fühlbar macht bezw. dieser Einfluſs durch Baggern an der Westseite dieser Ablagerungen beherrscht werden kann. Dieselbe Gestaltung des westlichen Hafendammes ist auch von der Internationalen Kommission von 1856 in Aussicht genommen, als sie bestimmte, daſs dieser Damm bis zur Tiefenlinie von 10 m reichen müſste, um eine Tiefe von 8 m in der Fahrrinne zu sichern.

D. In nächster Zukunft erforderliche Maſsnahmen.

Im Jahre 1895 hatte sich infolge der Zunahme der Abmessungen der Seeschiffe die Notwendigkeit herausgestellt, die Sohle des Suez-Kanals auf die Tiefe von 9,50 m in weichem und von 9,80 m unter Niedrigwasser in Felsboden zu bringen, um eine bleibende Tiefe von 9 m zu sichern. Diese Vertiefung wird im Laufe des Jahres 1903 beendet werden. Die gröſsere Tiefe in Felsboden ist in Rücksicht auf eine, vielleicht in nächster Zukunft schon erforderliche gröſsere Fahrtiefe festgesetzt. Um den stets steigenden Anforderungen der Schiffahrt zu genügen, ist im Jahre 1901 schon als

Abb. 7.



wünschenswert erwogen, die Sohle des Kanals und der Häfen Port-Said und Suez auf die bleibende Tiefe von 9,50 m zu bringen und dazu bis 10 m unter Niedrigwasser zu vertiefen.

Als Schiffe von 7,80 m Tiefgang den Suezkanal befahren durften, wurde die Fahrrinne in See auſserhalb der Hafenmündung in Port-Said bis zur Tiefenlinie von 10 m bis auf 10 m unter Niedrigwasser ausgebaggert. Diese Tiefe ist nun schon für die zugelassenen Schiffe mit 8 m Tiefgang notwendig und wird um so not-

wendiger sein, wenn Schiffe mit noch gröfserem Tiefgang den Kanal befahren werden, was jetzt für Schiffe mit 8,20 Tiefgang schon möglich ist. Die zu dem Zweck auszuführenden Mafsnahmen bestehen wie gesagt in der Erhöhung des niedrigen, 500 m langen äufsersten Teiles des westlichen Hafendammes und der Verlängerung des letzteren bis zur 10 m Tiefenlinie in See, die im Jahre 1900 ungefähr 1900 m aufserhalb des Kopfes des niedrigen Teiles lag, sowie vielleicht auch in der Verlängerung des östlichen Hafendammes. Die Verlängerung des westlichen Hafendammes ist notwendig, um

1. das Entstehen von Untiefen in der Verlängerung des gegenwärtigen Hafendammes zu hindern,
2. den Seeboden westlich von den Ablagerungen gegen Aufhöhung aus dem Westen zu schützen,
3. die aufserhalb der jetzigen Hafenmündung in dem weichen Schlickboden zu baggernde Fahrrinne gegen Veruntiefungen zu schützen,
4. die jährlichen Baggerungen auf diese Weise zu verringern.

II. Der Hafen von Suez. (Thewfikhafen).

Der Hafen am Roten Meer, dem Lesseps in 1882 den Namen Thewfikhafen nach dem damaligen Vicekönig Thewfik Pascha gab, ist nicht nach dem Entwurf der Internationalen Kommission in unmittelbarer Nähe der Stadt Suez angelegt. Die Einmündung des Suezkanals in das Rote Meer ist vielmehr durch eine, in der Richtung von SW. nach NO. in ungefär 2380 m Entfernung von der Stadt gebaggerte Fahrrinne hergestellt, die durch einen breiten aber nicht tiefen Seearm mit der Stadt in Verbindung steht, wie Abb. 7 zeigt.

Die Fahrrinne ist an der afrikanischen Seite durch einen, 1200 m langen und 50 bis 150 m in der Krone breiten Erddamm begrenzt, der hinter einem, bis zum mittleren Hochwasser reichenden Steindamm liegt. Letzterer hat 0,50 m Kronenbreite und beiderseitige Böschungen 1 : 1. Der Erddamm liegt 1,67 m über dem mittleren Hochwasser des Roten Meeres.

An der asiatischen Seite ist die Fahrrinne in der Mündung des Kanales durch einen Damm von 877 m Länge beschützt. Derselbe liegt mit dem Kopfende in der Tiefenlinie von 2 m unter NW. und 180 m von der Fahrrinne, hat eine südöstliche Richtung und endigt in dem hohen Ufer. Der aus Schüttsteinen hergestellte Damm liegt mit der Krone 20 m + Null (1,17 m über dem mittleren Hochwasser, ist oben 3 m breit und hat beiderseitige Böschungen 1 : 1.

Der Hafen selbst besteht:

1. aus dem Arsenalhafen, 730 m lang und 216 m breit, mit einem 130 m langen Trockendock an der Nordostseite,
2. aus dem Handelshafen, 730 m lang und 300 m breit,
3. aus dem Binnenhafen, 400 m lang und 150 m breit.

Die beiden ersteren Häfen sind durch einen Damm von einander und durch einen Steindamm mit einer Durchfahrtöffnung von 90 m Breite von dem Roten Meere getrennt, sowie mit Kaimauern und Steinböschungen eingefafst. Auf dem aufgehöheten Gelände zwischen den Häfen und dem Erddamm an der Kanalmündung befinden sich die Gebäude, Magazine, Arbeitsplätze, Arbeiterwohnungen, Schulen, Kirchen usw. der Gesellschaft.

Der Wasserweg von dem Roten Meere nach der Kanalmündung wird durch Felsbänke und Korallenriffe beeinträchtigt. Ungefähr 2400 m südwestlich in der Verlängerung der Kanalmündung liegt die Felsbank Kalah al Kebirah, die innerhalb der Tiefenlinie von 7,50 m unter NW., 1700 m lang und 140—680 m breit ist. Die Tiefenlinie von 10 m erstreckt sich ungefähr bis 1550 m aufserhalb der Kanalmündung, zwischen dieser und der genannten Tiefenlinie beträgt die geringste Tiefe 8,50 unter NW. In Berücksichtigung der tauben und der Springtiden beträgt die geringste Tiefe in dem Fahrwasser östlich von der Bank Kalah al Kebirah bei NW. 9,32 m und bei HW. (Hochwasser) 10,40 m.

Der Zugang aus dem Roten Meere nach der Kanalmündung hat, selbst während aufsergewöhnlich niedrigen Wasserständen, eine hinreichende Tiefe für die Schiffe von 8 m Tiefgang, die jetzt den Kanal befahren. Wenn jedoch erst die Abmessungen des Kanalprofils vergröfsert sind, sodafs tiefergehende Schiffe zugelassen werden, dann wird es notwendig sein, das Fahrwasser östlich der genannten Bank, sowie ferner den Zugang von der Reede nach der Kanalmündung innerhalb der Tiefenlinie von 10 m fächerweise zu verbreitern und zu vertiefen. H.

Sandbremse für elektrische und andere Bahnen.

(Mit 3 Abbildungen.)

Die Zahl der Schutzvorrichtungen insbesondere für elektrische Strafsenbahnen, welche zur Verhütung von Unfällen im Strafsenbahnbetriebe dienen sollen, ist eine sehr grofse. Es ist bezüglich der selbsttätigen Wirkung der Vorrichtungen gleichfalls ein hoher Grad der Vollkommenheit erreicht, jedoch kranken alle derartigen Vorrichtungen noch an Uebelständen, welche eine allgemeine praktische Anwendung in Frage stellen. Der hauptsächlichste Fehler aller bis jetzt bekannten Einrichtungen ist wohl der, dafs auch bei bester Ausführung die Wirkung des ersten Anpralles nicht aufgehoben wird (von Wagen-Zusammenstöfsen ganz abgesehen) und infolge des langen Bremsweges ein längeres Mitschleifen sich nicht vermeiden läfst.

Hieraus wird einleuchtend sein, dafs sich das Hauptbestreben bei der Konstruktion neuer Schutzvorrichtungen darauf zu richten hat, Bremse und Bremsweg derart zu verbessern, dafs mit vollständiger Zuverlässigkeit ein Stillstand des Wagens nach ganz kurzer Zeit erfolgt, d. h. nur ein ganz geringfügiges Weiterrutschen stattfindet.

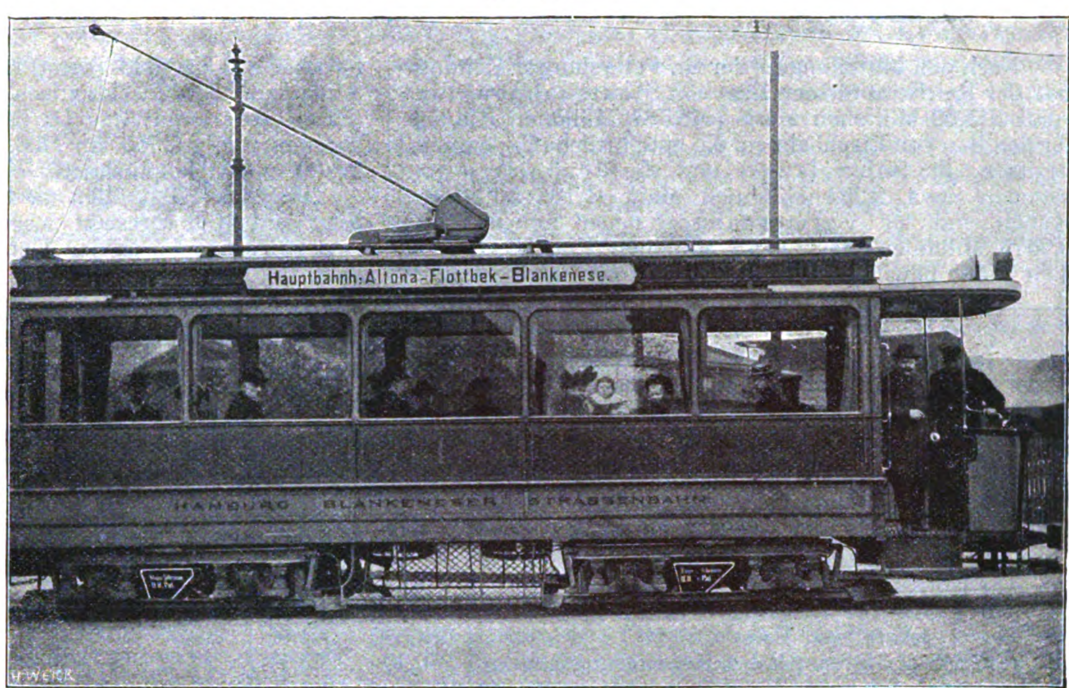
Die Bremse an und für sich ist durch die Konstruktion der elektrischen Bremse schon soweit vervollkommnet, dafs sie allen Anforderungen genügt. Nicht im gleichen Mafse sicher und zuverlässig war jedoch bis jetzt ein sehr wichtiger Hilfsapparat der Bremse, welcher erst das eigentliche schnelle Halten des Wagens bewirkt: der Sandstreuer.

Es ist bekannt, dafs infolge der geringen Reibung zwischen Rad und Schiene, insbesondere wenn die Schienen feucht und schlüpfrig sind, beim Anzug der Bremsen noch ein mehr oder weniger langes Gleiten der Räder auf den Schienen stattfindet, ehe der Wagen zum Stillstand gelangt. Um dieses Gleiten zu beschränken, sind die Motorwagen der elektrischen Bahnen mit einfachen Sandstreuern (Streurohr und Sandkasten) versehen, welche durch den Führer, nachdem die Bremsen angezogen sind, von Hand bedient werden. Diese einfache Einrichtung ist zwar für das gewöhnliche Anhalten des Wagens völlig ausreichend, keineswegs jedoch bei plötzlich auftretender Gefahr. Auch ein noch so besonnener Führer wird im Augenblicke der Gefahr nicht in der Lage sein, die verschiedenen Manipulationen auszuführen; aufserdem wird meistens im Falle einer Gefahr durch jede Sekunde verlorener Zeit das Unglück vergröfsert.

Aus diesen Erwägungen heraus ist eine neue Konstruktion einer Sandbremse entstanden, welche ohne besondere Handgriffe ein sicheres sofortiges Bremsen und Sandstreuen in Fällen der Gefahr ermöglicht. Zu diesem Zwecke ist am Untergestell des Wagens ein fester eiserner Kasten angeordnet, in welchen unter

Innehaltung eines bestimmten Zwischenraumes ein zweiter Kasten, der eigentliche Sandbehälter, eingesetzt ist. Der erste Kasten dient als Schutzkasten gegen Wasser, Schmutz und dergl., sowie zur Aufnahme einer Kugellagerung und Heizung. Durch die federnd angeordnete Kugellagerung zwischen Sand- und Schutzkasten wird verhindert, dafs sich das Streumaterial während der Fahrt feststöfst, wie es bei den bisherigen Einrichtungen häufig vorkommt. Die durch Glühstoff oder auf elektrischem Wege bewirkte Heizung hält im Winter ein Zusammenfrieren des Sandes zu Klumpen fern.

Abb. 1.



Die Verschlufsklappe des Sandkastens, welche mit einem Herausreifser für den Sand versehen ist, wird durch eine Feder in der Verschlufslage gehalten. Ein an der Klappe befestigter Hebel steht durch eine Zugstange mit dem Eisenkern eines Solenoids in Verbindung, welches parallel zu den Bremsen geschaltet ist. Durch einen im Trommelschalter am Führerstande vorgesehenen besonderen Kontakt, welcher einer höheren Bremsstellung des Schalthebels entspricht, kann in das Solenoid bei auftretender Gefahr gleichzeitig mit der Schliefsung des Bremsstromkreises Strom geschickt werden. Die Wirkung dieses Stromschlusses ist, dafs in demselben Augenblick, in welchem die elektrischen Bremsen in Kraft treten, der Eisenkern in das Solenoid gezogen wird und infolge dessen der Sandbehälter geöffnet wird. Bei Anwendung mehrerer Sandkästen werden die Solenoide derselben zweckmäfsig hintereinander geschaltet, sodafs in der Gefahr-Bremsstellung alle gleichzeitig geöffnet werden. Da der Bremsstrom den als Generatoren wirkenden Wagenmotoren entnommen wird, so schliefsen sich nach erfolgtem Stillstande des Wagens die Verschlufsklappen selbsttätig wieder, sodafs bei einer Bremsung ein vollständiges Leerlaufen der gefüllten Kästen nie eintreten kann.

Abb. 2.

Durch die elektr. Bremse auslösbarer, heizbarer Sandstreuer.

D. R. Patent.

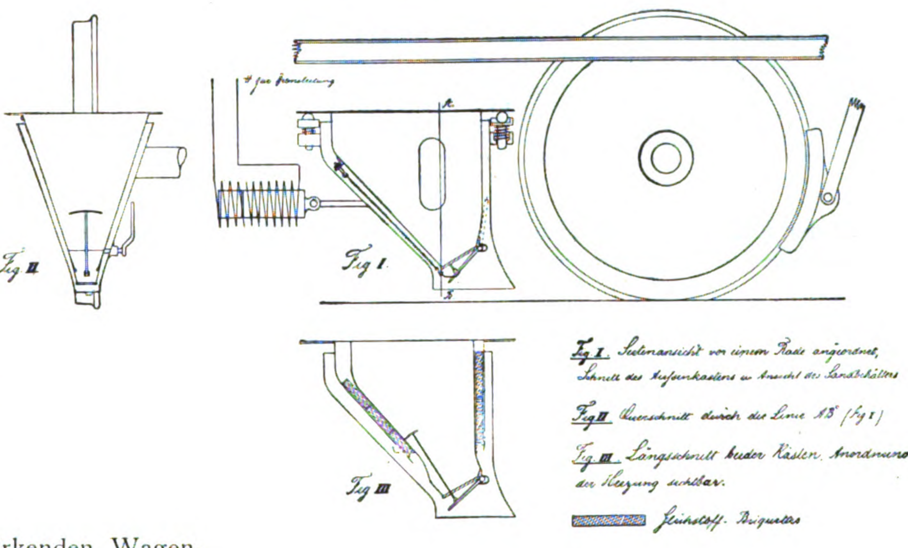
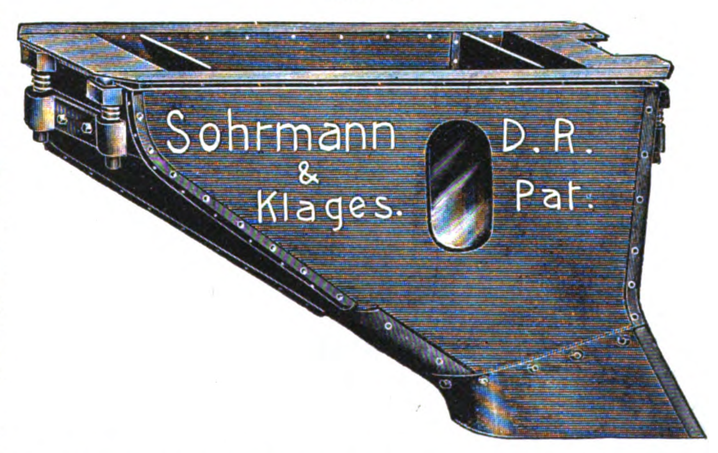


Abb. 3.



Im Uebrigen ist auch eine Kontrolle des Inhaltes der Sandbehälter leicht möglich, da eine in der Aufsenwand der Behälter angebrachte Glasscheibe den jeweiligen Stand des Sandes erkennen läfst. Die Gröfse der Kästen ist so gewählt, dafs sie etwa 14 l Sand fassen und bei jeder Streuung etwa 1 l Sand verbraucht wird.

Da die Sandbremse in erster Linie als Schutzvorrichtung wirken soll, so wird mindestens pro Achse ein Kasten anzuordnen sein, jedoch so, dafs alle gleichzeitig streuen. Um auch gelegentliche Streuungen bei Steigungen und schlüpfrigen Schienen zu ermöglichen, kann einer der Kästen durch eine Zugstange für Handbetätigung mit dem Führerstand verbunden sein.

Die mit der beschriebenen Einrichtung angestellten Versuche haben im vollsten Mafse die Erwartungen erfüllt, welche die Erfinder hegten, und ist dem Apparate zum Schutze des Publikums die allgemeinste Anwendung zu wünschen.

Die Abbildungen veranschaulichen die Einrichtung und Anbringung des Apparates. Abb. 1 zeigt die Anordnung an einem Strafsenbahnwagen, Abb. 2 schematisch die Ausführung und Abb. 3 den Sandkasten in Ansicht.

Es ist noch zu bemerken, dafs der Apparat in Verbindung mit einer Luftdruckbremse auch für Eisenbahnen verwendbar ist.

—hn.

Rufslands Eisenbahnbauten im Jahre 1904.

Nach den Mitteilungen der St. Petersburger Zeitung hat der Reichsrat für den Bau von Staatsbahnen etwa rund 315,60 Millionen Mark (146,787 Millionen Rubel), für den Bau von Eisenbahnen, die eine örtliche Bedeutung besitzen, für Schmalspur- und Zufuhrbahnen zusammen etwa 2,383 Millionen Mark (1,108 Millionen Rubel) und für Vermessungen neuer Linien etwa 0,9675 Millionen Mark (0,45 Millionen Rubel) für das Jahr 1904 bewilligt. Voruntersuchungen sind geplant für eine 320 km (300 Werst) lange Linie, die die Station Samarkand der Mittelasiatischen Eisenbahn mit Termes (Patta Gissar) am Amu Darja verbinden soll, und für zusammen etwa 750 km (700 Werst) Zweiglinien nach bestehenden Hauptbahnen.

Im Jahre 1904 sollen die Bauarbeiten auf folgenden Eisenbahnen fortgesetzt werden, deren Längen und Anschlagssummen in der Uebersicht zusammengestellt sind.

Bezeichnung der im Bau begriffenen Eisenbahnen	Länge der Eisenbahn in km	Werst	Veranschlagte Bausumme etwa Mill. Mk.	Mill. Rbl.	Für 1904 bewilligte Bausumme etwa Mill. Mk.	Mill. Rbl.	In Aussicht gestellter Zeitpunkt der Bauvollendung
1. Von der Station Kegel der Baltischen Bahn nach der Stadt Hapsal	77,13	72,30	7,76	3,608	1,31	0,608	—
2. Moskauer Ringbahn	—	—	84,93	39,500	32,25	15,000	1905
3. Orenburg—Taschkenter E.-B.							
a) Nordstrecke Orenburg—Kasalinsk	993,422	931,29	120,45	56,020	34,40	16,000	1905
b) Südstrecke Kasalinsk—Taschkent	880,505	831,01	126,23	58,709	32,25	15,000	1905
4. Zweite Jekaterinen Bahn	634,580	594,86	129,30	60,134	15,05	7,000	1904
5. Witebsk—Shlobiner Bahn, Erweiterungsbauten	280,70	263,11	37,92	17,640	0,086	0,040	—
6. Bologoje—Siedlezer Bahn							
a) Bologoje—Polozk	486,345	455,90	116,03	53,502	21,50	10,000	1906
b) Polozk—Siedlez	668,871	627,00	173,73	80,801	47,30	22,000	1905
7. Nordbahn, St. Petersburg—Wologda einschl. der Zweigbahn am Wolchow-Flufs zum Hafen Gostinopolje	604,864	567,00	86,28	40,130	12,90	6,000	1905
8. Wologda—Wjätkaer Bahn	653,403	612,50	92,51	43,027	25,80	12,000	1905
9. Von St. Petersburg nach Petrosawodsk am Onegasee	277,363	260,00	33,54	15,600	9,674	4,500	1906
10. Von der Station Alexandropol der Eriwaner Bahn zur Persischen Grenze	181,352	170,00	29,24	13,600	10,75	5,000	—
11. Baikal-Umgehungsbahn einschl. Herstellung der Landungsbrücke an der Tomchoi Bucht	259,23	243,00	112,93	52,524	32,25	15,000	—
Zusammen	—	—	—	—	275,520	128,148	—

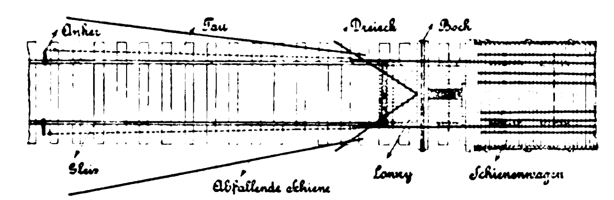
In der folgenden Uebersicht sind die im Jahre 1904 neu zu erbauenden Eisenbahnen zusammengestellt.

Bezeichnung der geplanten Eisenbahn	Länge der geplanten Eisenbahn in km	Werst	Veranschlagte Bausumme etwa Mill. Mk.	Mill. Rbl.	Für 1904 bewilligte Bausumme etwa Mill. Mk.	Mill. Rbl.	In Aussicht gestellter Zeitpunkt der Bauvollendung.
1. Von der Station Kurgan der Sibirischen Eisenbahn über Jekaterinenburg nach Perm	783,017	734	124,70	58,000	10,75	5,000	1907
einschl. Umbau der Strecke Perm—Tschepza der Perm—Kotlaser Eisenbahn	216,556	203	—	—	—	—	—
2. Von Chersson nach Nikolajew	106,678	100	15,05	7,000	4,30	2,000	1906
3. Von der Stadt Grodno nach Selwjany der im Bau begriffenen Bologoje—Siedlezer Eisenbahn	64,00	60	4,30	2,000	25,03	11,639	1906
4. Von Nowo Kamennaja nach Lomscha	149,35	140	23,55	10,950 ohne Betriebsmittel			—
5. Für geplante Zufuhrbahnen im Bergbaugebiet der Mittelsibirischen Eisenbahn und für Vorarbeiten	—	—	—	—			—
Zusammen	—	—	—	—	40,08	18,639	—

Verschiedenes.

Entladung von Eisenbahnschienen. Eine sehr eigenartige Entladung der Schienen zum Zwecke des Ersatzes oder des Neubaues auf Bahnen wird in Amerika auf der Illinois Central Rd. angewendet, von Mr. Dennis Sheahan erfunden und im 21. (Mai-) Heft der Railroad Gazette beschrieben. Auf einer hinter dem Schienenwagen laufenden Lowry (Bahnmeisterwagen) ist querüber ein Bock befestigt, während ein aus Schienen hergestelltes Dreieck mit den Schenkeln schräg nach unten zeigt und mit der Spitze am Bocke anliegt. Befestigt man nun ein langes Tau mit einem Haken im Laschenloch der Schiene und das andere Ende des Taues mittels einer ankerartigen Klammer im Gleise (an den Schienenköpfen oder sonstwie), so werden beim Vorziehen des Schienen- und Bahnmeisterwagens durch die Lokomotive die angetauten losen Schienen über den Bock gezogen und sobald sie das schrägliegende Dreieck berühren, seitlich herabgeschoben. Sie fallen bei genügender Ausladung der Schenkel derart entfernt vom Gleise, dafs sie

bis zum Einbau liegen bleiben können. Bei Verwendung von 4 Tauen werden 2 schon angehakt, während die vorhergehenden noch in Tätigkeit sind, sodafs die Angabe glaubhaft erscheint, es seien 80 Stück 30 füfsige Schienen in 6 Minuten entladen worden.



Hierzu sind an Arbeitskräften erforderlich, ein Vorarbeiter, zwei Arbeiter zum Ordnen und Führen der Schienen im Wagen (entfallen bei regelmäfsiger Lagerung der Schienen auf Schienenwagen), 8 Klammer- und Anker-Bedienungsmannschaften, 2 Hilfsleute zum Ausrichten der Schienen und Aufräumen sowie 1 Wasserjunge.

Ob die Schienen etwa oft verbogen werden oder gar brechen, ist in der Quelle nicht gesagt, ersteres würde bei dem guten Stahlmaterial nicht schaden, sie lassen sich beim Verlegen ausrichten, ein zu Bruche gehen wäre sogar nützlich, um vor Betriebsbrüchen etwa schadhafter Schienen sicher zu sein. Gefährlich wären nur etwa unentdeckt bleibende Anbrüche, auf welche besonders zu fahnden ist.

\- l.

Vereinsversammlungen im Architektenhause zu Berlin. Wie alljährlich finden auch in diesem Jahre die Versammlungen von verschiedenen Vereinen der Baugewerbe und verwandter Gewerbe und Industrien im Architektenhause zu Berlin statt. Es werden bei dieser Gelegenheit sowohl wissenschaftliche als auch geschäftliche Fragen besprochen, welche die Interessen der betreffenden Vereine berühren. Es tagen in der nächsten Zeit die folgenden Vereine:

„Verein der Kalksandsteinfabriken" (17., 18. und 19. Februar).

„Deutscher Gipsverein" (20. Februar).

„Verein deutscher Verblendstein- und Terrakotten-Fabrikanten" (22. Februar).

„Deutscher Verein für Ton-, Zement- und Kalk-Industrie" (22., 23. und 24. Februar).

„Verein deutscher Fabriken feuerfester Produkte" (23. Februar).

„Verband deutscher Tonindustrieller" (25. Februar).

„Verband der Zement-Dachstein-Fabrikanten Deutschlands" (25. Februar).

„Verein deutscher Portland Zement-Fabrikanten" (24. und 25. Februar).

„Sektion Kalk" des „Deutschen Vereins für Ton-, Zement- und Kalk-Industrie" (26. Februar).

„Deutscher Beton-Verein" (26. und 27. Februar).

Die 45. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure findet in diesem Jahre in den Tagen von 6. bis 8. Juni in Frankfurt a. M. statt.

Das Berger-Denkmal auf dem Hohenstein bei Witten ist zufolge einer Mitteilung im Zentralbl. d. Bauverwalt. nach dem seinerzeit mit dem ersten Preise ausgezeicheten Entwurfe des Architekten Paul Baumgarten in Berlin vollendet worden und findet allgemeinen Beifall. An einer Aufsenseite des Turmes ist das von dem Bildhauer Arnold Künne in Berlin geschaffene, wohlgelungene, in Kupfer getriebene Bildnis Louis Bergers angebracht. Da dieses erst vor kurzem geliefert wurde, so war es nicht möglich, zur schönen Sommerzeit, wie geplant, die Feier der Einweihung des Denkmals stattfinden zu lassen, der ungünstigen Jahreszeit wegen mufste diese jetzt darauf beschränkt werden, dafs am 26. November v. J. in Gegenwart eines Vertreters der Familie Berger und der Mitglieder des geschäftsführenden Ausschusses die Enthüllung des Bildnisses geschah. Unter demselben steht die Inschrift: „Dem treuen Freunde des Volkes und mutigen Verfechter seiner Rechte, dem allzeit hilfsbereiten Manne errichtet von Freunden und Verehrern." Alle nah und fern, welche Berger Liebe und Dankbarkeit bewahrt, insbesondere diejenigen, welche durch einen Beitrag die Errichtung des Denkmals ermöglicht haben, werden durch den Bürgermeister Dr. Haarmann namens des geschäftsführenden Ausschusses eingeladen, wenn die Frühlingssonne wieder scheint, das Denkmal zu besichtigen. Einem jeden wird sein Anblick eine Freude, der Ausblick von Bergeshöhe in das herrliche Ruhrtal und der Aufenthalt in der schönen Umgebung ein Genufs sein. Beabsichtigt ist, im nächsten Sommer eine Erinnerungsfeier an Berger bei dem Denkmal zu veranstalten.

Kongrefs der Internationalen Vereinigung zum Schutze des gewerblichen Eigentums. Ein Kongrefs der Internationalen Vereinigung zum Schutze des gewerblichen Eigentums wird in Berlin vom 25. Mai bis zum 1. Juni 1904 unter dem Ehrenvorsitz S. Exz. des Herrn Staatsministers Grafen Posadowsky-Wehner, Staatssekretär des Reichsamtes des Innern stattfinden, mit folgendem Programm, welches in der Zeitschrift „Propriété Industrielle" bekannt gegeben ist:

I. Revision der Pariser Konvention.

A. Allgemeine Bestimmungen

I. Ueber die Tragweite der Gleichstellung zwischen Unionisten und nationeaux (Inländern) (Artikel 2 und 3).

II. Internationaler Schutz bei Ausstellungen.

B. Patente.

I. Das Prioritätsrecht (Artikel 4).
 1. Geltendmachung dieses Rechts:
  a) Schutzbeginn;
  b) Formalitäten;
  c) Datum des Patentes;
 2. Vorbehalt der Rechte Dritter (persönliches Eigentumsrecht desjenigen, welcher die Erfindung im Inlande vor Einreichung des Patentgesuches in Benutzung genommen hat).

II. Ausübungszwang der patentierten Erfindungen (Artikel 5).

C. Gewerbliche Muster und Modelle.

I. Praktische Organisation des Internationalen Schutzes auf diesem Gebiete.

II. Internationaler Schutz kunstindustrieller Erzeugnisse, in besonderer Berücksichtigung der zwischen den Gesetzgebungen verschiedener Länder vorhandenen Abweichungen.

D. Fabrik- und Handelsmarken.

I. Der Schutz im Ursprungsland als Bedingung für den Schutz der Marke hinsichtlich:
  a) der Entstehung des Rechts;
  b) der Erhaltung des erworbenen Rechts.

II. Zulassung der Marke in der Urgestalt (Artikel 6).

III. Kollektivmarken.

IV. Beschlagnahme der mit widerrechtlichen Marken versehenen Waren (Artikel 9).

II. Madrider Uebereinkünfte.

A. Madrider Uebereinkunft vom 14. April 1891 betreffend die Internationale Registrierung der Fabrik- oder Handelsmarken.

B. Madrider Uebereinkunft vom 14. April 1891 betreffend die Unterdrückung von falschen Herkunftsangaben.

Internationaler Elektriker-Kongrefs in St. Louis 1904.*) Auf Ansuchen des „Direktors der Kongresse" in St. Louis, des Präsidenten des „American Institute of Electrical Engineers", sowie des Organisations-Komites des Elektriker-Kongresses hat das Auswärtige Amt der Vereinigten Staaten in Washington den diplomatischen Vertretern der Union bei den fremden Höfen Instruktion erteilt, die fremden Regierungen einzuladen, offizielle Delegierte für den Internationalen Elektriker-Kongrefs in St. Louis, September 1904, zu ernennen.

*) Siehe Annalen No. 639.



Die Zahl der für jedes Land gewünschten Delegierten wurde nach dem Beispiel des Kongresses in Chicago 1893 und des Kongresses in Paris 1900 bestimmt.

Eisenbahnreliquien werden in der Eisenbahnausstellung, welche von seiten der nordamerikanischen Staatenregierung auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 projektiert ist, in verschiedenen Exemplaren zu sehen sein. Die älteste Lokomotive Nordamerikas, der alte „Pioneer", wird nach St. Louis gebracht. Sie wurde im Jahre 1851 erbaut und tat fünfzehn Jahre lang bis 1866 bei der Cumberland-Valley-Eisenbahn Dienst. Gegenüber den neuen Riesenlokomotiven macht dieser Motor mit seinem kolossalen Trichter-Schornstein und den drei Achsen einen geradezu komischen Eindruck. „Pioneer" ist eine Tenderlokomotive mit einem grofsen Räderpaar in der Mitte und zwei kleineren Räderpaaren vorn und hinten. Der Cylinder befindet sich über dem kleinen Vorderrad, und die Pleuelstange arbeitet direkt auf das Mittelrad. Die Lokomotive ist für Holzfeuerung eingerichtet. Sie wurde in Boston erbaut und trug während des Dienstes die Nummer 13. Die amerikanischen Blätter fügen ausdrücklich hinzu, dafs die Lokomotive trotz dieser Unglückszahl niemals einen Unfall gehabt hat. — Von historischem Interesse ist auch der Salonwagen des Märtyrer-Präsidenten Lincoln, der schon im Jahre 1893 in Chicago ausgestellt war und auch jetzt wieder vorgeführt werden wird. Dieser Wagen wurde 1864 in Amerika erbaut, als während des Krieges mit den Südstaaten Attentate auf den Präsidenten an der Tagesordnung waren. Die Wände des Salonwagens sind daher auch innen und aufsen gepanzert, so dafs Flintenkugeln nicht hindurchdringen konnten. Zum letzten Mal wurde der Wagen verwendet, als er die Leiche des ermordeten Präsidenten Lincoln von Washington nach Springfield schaffte. In demselben Leichenzuge fuhr ein Salon-Schlafwagen, der erste, der in Amerika in Betrieb gesetzt worden ist. Auch diese Nummer 1, das Urmodell aller Schlafwagen, wird nach der Ausstellung gebracht werden. Der Wagen hatte zwei Etagen, kleine enge Fenster und war vierzig Jahre im Gebrauch, auch noch in der letzten Zeit, allerdings nur noch als Zahlmeisterwagen der Eisenbahngesellschaft.

Amtsbezeichnung für Oberbeamte im Gewerbeaufsichtsdienste. Laut Allerh. Kabinettsordre vom 20. Januar 1904 sind die Amtsbezeichnungen „Gewerbeinspektionsaspirant" und „Gewerbeinspektionsassistent" durch die Titel „Gewerbereferendar" und „Gewerbeassessor" ersetzt worden.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Versetzt: zum 1. April 1904 der Geh. Baurat **Dublanski,** Intendantur- und Baurat bei der Intendantur des II. Armeekorps, zur Intendantur des XVII. Armeekorps;

die Intendantur- und Bauräte **Kneisler** und **Böhmer** bei der Intendantur des XVII. Armeekorps zur Intendantur des II. bezw. VIII. Armeekorps;

die Garnison-Bauinspektoren Bauräte **Kahl** in Strafsburg im Elsafs II in die Lokalbaubeamtenstelle Kassel I, **Neumann** in Kolberg in die Lokalbaubeamtenstelle in Strafsburg i. E. II, **Lattke** in Danzig I in die Lokalbaubeamtenstelle Königsberg II, **Rohlfing** in Paderborn zur Intendantur des XVII. Armeekorps unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats, **Knothe-Baehnisch** in Erfurt II in die Lokalbaubeamtenstelle Breslau II, **Soenderop** in Kassel I in die Lokalbaubeamtenstelle Danzig I, **Rahmlow** in Gumbinnen in die Lokalbaubeamtenstelle Magdeburg III, **Scholze** in Graudenz in die Lokalbaubeamtenstelle Paderborn und **Hallbauer** in Breslau II in die Lokalbaubeamtenstelle Erfurt II;

die Garnison-Bauinspektoren **Gofsner** in Lyck in die Lokalbaubeamtenstelle Kolberg, **Wiesebaum** in Magdeburg III in die Lokalbaubeamtenstelle Gumbinnen, **Kuhse** in Kolmar i. E. in die Lokalbaubeamtenstelle Lyck und **Fromm** in Königsberg II in die Lokalbaubeamtenstelle Graudenz.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule zu Berlin der Schiffbau-Ingenieur Walter **Laas** in Bremerhaven; demselben ist vom 1. April 1904 ab die durch das Ausscheiden des Professors **Pagel** erledigte etatmäfsige Professur für praktischen Schiffbau verliehen worden;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Werner **Hellwig** aus Bar le Duc i. Lothr., Wilhelm **Günther** aus Lisdorf, Kr. Saarlouis und Friedrich **Pflug** aus Baltersbacherhof, Kreis Ottweiler (Maschinenbaufach), Karl **Richter** aus Korbach in Waldeck, Johannes **Stüve** aus Berlin, Tobias **Schäfer** aus Bracht, Kreis Marburg, und Erich **Ruge** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Lauchlan **Mac Lean** aus Karlsmarkt, Kreis Brieg (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen **Damert;**

der Charakter als Geh. Baurat den Bauräten **Schwechten, Kayser** und **v. Grofsheim** in Berlin.

Entbunden: von der Teilnahme an den bei der Königl. Techn. Hochschule in Hannover in der Abteilung für Architektur stattfindenden Diplomprüfungen als ständiger Kommissar des Ministers der öffentlichen Arbeiten der Regier.- und Baurat **Bergmann** daselbst; als sein Nachfolger ist der Regier.- und Baurat **Stever** in Hannover bestellt worden.

Versetzt: nach Potsdam der Regier.- und Baurat **Seidel** in Posen und zur Königl. preufsischen und Grofsherzoglich hessischen Eisenbahndirektion in Mainz der Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Stanislaus,** bisher in Bunzlau.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Regier.-Baumeistern des Hochbaufaches Johannes **Körner** in Warstein i. W. und Friedrich **Schultz** in Pankow.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches Friedrich **Selter** aus Altena i. W.

Bayern.

Ernannt: zu Eisenbahnassessoren die geprüften Staatsbaupraktikanten Heinrich **Nather** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Kempten und Alfred **Eisert** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Nürnberg, die geprüften maschinentechn. Praktikanten Klemens **Zell** bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Nürnberg, Heinrich **Giefsen** bei der Zentralwerkstätte in München, Ludwig **Fischer** bei der Betriebswerkstätte II in München und August **Ehrensberger** bei der Betriebswerkstätte in Würzburg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Königl. Baurates dem Königl. Regier.- und Kreisbauassessor Ferdinand **Inama v. Sternegg** in München und dem Königl. Bauamtmann und Vorstand des Königl. Strafsen- und Flufsbauamtes Weiden Philipp **Kraus.**

Befördert: zum Obermaschineninspektor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Direktionsassessor bei dieser Stelle Eduard Adam **Borst,** zum Obermaschineninspektor bei der Betriebswerkstätte Augsburg der Direktionsassessor Karl **Hartmann** in Regensburg und zum Oberbauinspektor in Buchloe der Direktionsassessor Max **de Cillia** daselbst.

Gestorben: der Geh. Baurat August **Schuchard,** früher Kreisbauinspektor in Kassel, der Königl. Baurat und Ehrenbürger der Stadt Dirschau Heinrich Friedrich Agathon **Schmidt** in Danzig, früher Deichinspektor des Danziger Deichverbandes, der Regier.-Baumeister Otto **Laubschat,** Hilfsarbeiter bei dem Hafenbau-Ressort der Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven und der Regier.-Baumeister des Ingenieurbaufaches Ernst **Schmidt** in Lome, beurlaubt zur Kolonialabteilung des Auswärtigen Amts.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 12. Januar 1904.

Vorsitzender: Herr Ministerial-Direktor Wirklicher Geheimer Rat Schroeder.
Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurat Diesel.

(Mit Abbildung.)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ich eröffne die erste Sitzung im neuen Jahre mit dem Wunsche, dafs allen Herren dieses Jahr ein recht gutes und gesegnetes sein möge.

Der Bericht über die vorige Sitzung liegt hier aus, und ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen bis zum Schlufs der Sitzung anzumelden. Aufserdem mache ich auf die regelmäfsigen Eingänge aufmerksam, die ich hier ausgelegt habe.

Ferner ist eingegangen vom Herrn Eisenbahndirektor Schubert: Schutz der Eisenbahnen gegen Schneeverwehungen und Lawinen, von Herrn Regierungs- und Baurat Baltzer: Die Hochbahn in Tokio, endlich vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten 1 Exemplar der 2. Auflage des Handbuchs „Führer auf den deutschen Wasserstrafsen". Diesen Einsendern darf ich namens des Vereins meinen herzlichen Dank aussprechen.

Zur Aufnahme in den Verein haben sich gemeldet Herr Wilhelm Sprengell, Geh. Baurat und vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, eingeführt durch die Herren Blum und Breusing; Herr Regierungsbaumeister Friedrich Dircksen, eingeführt durch die Herren Oder und Kumbier; Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Ferdinand Grages, eingeführt durch die Herren Oder und Kumbier; Herr Oberbaurat a. D. Julius Abraham, eingeführt durch die Herren Grofsmann und Mentzel. Ueber die Aufnahme dieser Herren wird in der nächsten Sitzung beschlossen werden.

Mit dem hiesigen Architektenverein ist über die Benutzung unserer Bibliothek eine Verständigung erzielt worden. Vom Architektenverein ist ein Schreiben eingegangen, nach dem er sich bereit erklärt, den unserseits geäufserten Wünschen zu entsprechen. Der Vorstand empfiehlt die Annahme dieses Angebotes und hat unter der Voraussetzung Ihres Einverständnisses die Summe von 60 M. in den Etat eingestellt, und ebenso für das nächste Jahr 200 M. zur Vermehrung unserer Bücherbestände. Das Nötige wird Ihnen nachher der Herr Kassenführer noch mitteilen. In der nächsten Sitzung wird der Etat zur Beschlufsfassung vorgelegt werden und ich darf vorschlagen, in der Weise vorzugehen, dafs Sie mit der Genehmigung des Etats auch diesem Abkommen Ihre Zustimmung erteilen. Ein Widerspruch erfolgt nicht, ich darf also annehmen, dafs die Herren mit diesem Vorgehen einverstanden sind.

Ich bitte nunmehr den Herrn Kassenführer, uns über die Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1903 seine Mitteilung zu machen, und sodann über den Voranschlag der Einnahmen und Ausgaben für das Jahr 1904.

Herr Oberstleutnant z. D. **Buchholtz:** Meine Herren! Der Abschlufs ist mit einer geringen Aenderung so ausgefallen, wie ich ihn Ihnen bereits in der vorigen Sitzung als voraussichtlich mitgeteilt habe. Redner verliest die einzelnen Posten der Einnahmen, die zusammen 4976,96 M. ergeben, ebenso die der Ausgaben in Höhe von 4433,43 M. so dafs ein Ueberschufs von 543,53 M. verbleibt, der übertragen wird. Das Vermögen des Vereins beträgt 27 000 M., von denen 25 000 M. in das Staatsschuldbuch eingetragen und 2000 M. in Preufs. Consols bei der Deutschen Bank deponiert sind.

An dem Voranschlag für das nächste Jahr würde sich nun im wesentlichen nichts ändern, er bleibt, wie er im vorigen Jahre aufgestellt war. Dazu käme nur eine Mehrausgabe für die Bibliothek und zwar für den Bibliothekar 60 M., und aufserdem würde sich der Posten 11: Bücher und Buchbinder um 200 M. erhöhen, so dafs der Voranschlag mit 5400 M. abschliefst, was den voraussichtlichen Einnahmen des Jahres 1904 entspricht; er wird Ihnen in der nächsten Sitzung zur Genehmigung vorgelegt werden.

Meine Herren! Bei diesem Abschlufs möchte ich gleich noch eine Angelegenheit zur Sprache bringen, zu der ich mich als Ihr Schatzmeister verpflichtet fühle, um dem vorzubeugen, dafs nicht später einmal die Ausgaben die Einnahmen übersteigen. Die Ausgaben sind nämlich von Jahr zu Jahr gestiegen, wenn auch nicht erheblich, so doch mit einer gewissen Stetigkeit. Das ist z. B. bei den Besoldungen der Fall, wenn man diesen Posten mit dem früherer Jahre vergleicht. Er ist von 1891 bis jetzt von 516 auf 750 M. gestiegen, die Postgelder von 350 auf 408, am meisten aber die Ausgaben für die Veröffentlichungen von 912 auf 1121 M. Es ist das, glaube ich, nicht verwunderlich, wenn Sie den beständig zunehmenden Umfang unserer Veröffentlichungen und Mitteilungen in Betracht ziehen. Dies ist aber namentlich aus Rücksicht auf unsere auswärtigen Mitglieder geschehen, um ihnen die Vorträge und Verhandlungen möglichst ausführlich zu übermitteln, während die Einheimischen in der Lage sind an den Sitzungen teilzunehmen. Mit unseren Beiträgen allein würden wir diese Kosten garnicht decken können, wenn wir nicht die Zinsen von den früheren Ersparnissen hätten. Im verflossenen Jahr beliefen sich die Gesamtkosten für die Drucksachen (Veröffentlichungen und Mitteilungen) einschl. der damit verbundenen Nebenausgaben, ohne Porto, auf 1821 M., d. i. bei 418 Mitgliedern (249 einheimische und 169 auswärtige) pro Kopf 4,33 M. Rechnet man dazu noch 40 Pfg. Porto, so kommen auf jedes Mitglied 4,73 M. Nun ist aber der Jahresbeitrag für die auswärtigen Mitglieder der seit langer Zeit bestehende von 3 M. geblieben, obwohl schon seit mehreren Jahren die Herstellungskosten diesen Betrag überschritten haben. Meine Herren! ich glaube nicht, dafs unsere auswärtigen Mitglieder dies wollen, der Beitrag ist aufserdem gegen andere Vereinsbeiträge ein so auffallend niedriger, dafs ich mich berechtigt glaube, Ihnen vorzuschlagen, den Beitrag vom nächsten Jahr ab auf 4,50 M. zu erhöhen.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Der Hinweis des Herrn Schatzmeisters erscheint dankenswert. Wenn wir in absehbarer Zeit dahin kommen, dafs die Ausgaben die Einnahmen einschliefslich der Zinsen überschreiten, so müssen wir beizeiten darauf Bedacht nehmen, diesen Zustand zu ändern. Der Weg, der uns vorgeschlagen wurde, ist der, die Einnahmen zu vermehren, 3 M. für auswärtige Mitglieder ist gegenüber den Selbstkosten von 4,73 M., die uns genannt sind, sicher zu wenig, ich möchte deshalb glauben, wir brauchen nicht zu fürchten, dafs eine irgendwie namhafte Zahl von Mitgliedern sich daran stofsen wird, wenn wir den Beitrag um ein Geringes erhöhen. Auswärtige Mitglieder anderer Vereine zahlen mehr, ohne so umfangreiche Mitteilungen, wie unsere auswärtigen Mitglieder, zu bekommen — ich selbst zahle z. B. als auswärtiges Mitglied des Kölner Architektenvereins 6 M. — Es fragt sich nur, um wieviel man den Beitrag erhöhen soll? und da sehe ich nicht recht ein, warum wir statt auf 4,50 nicht auf 5 M. hinaufgehen sollen. (Heiterkeit.) Das würde eine Mehreinnahme von etwa 320 M. ergeben.

Ob wir später vielleicht genötigt sein werden, auch unsere Ausgaben einzuschränken, dürfte vorbehalten bleiben können.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt. Ich möchte nur noch eines bemerken. Eine Aenderung der Beiträge bedingt eine Aenderung der Satzungen — der Beitrag von 3 M. ist in den Satzungen vorgeschrieben. — Bezüglich der Aenderung der Satzungen



bestimmt § 24 (Redner verliest die betreffende Bestimmung). Heute ist in dieser Beziehung nur die soeben gehörte Anregung erfolgt. Soll ich als einen besonderen Antrag ansehen, was Herr Semler angeregt hat?

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Ich möchte bitten, ja.

Vorsitzender: Dann bitte ich den Antrag schriftlich einzubringen, es würde dann in der nächsten Sitzung der Ausschufs gewählt werden können, der über die Sache schriftlich zu berichten hat, und in einer folgenden Sitzung würden wir dann über den Antrag abstimmen können. — Da kein Widerspruch erfolgt, so darf ich das Einverständnis mit diesem Vorschlage annehmen.

Wir haben heute noch zu wählen den Ausschufs für die Besichtigungen. Bisher gehörten dem Ausschufs an die Herren Buchholtz, Bathmann, Giese, Glaser, Gredy, Illing, Koschel, Zielfelder. Ich möchte nun um etwaige weitere Vorschläge bitten. Andere Vorschläge werden nicht gemacht. Dann möchte ich empfehlen, dafs die Herren, die in sehr dankenswerter Weise bisher für die Besichtigungen gesorgt und sie geleitet haben, einstimmig wiederzuwählen. (Zustimmung).

Durch Zuruf wurde der bisherige Ausschufs, bestehend aus den Herren Buchholtz, Bathmann, Giese, Glaser, Gredy, Illing, Koschel und Zielfelder wiedergewählt.

Vorsitzender: Ich darf also annehmen, dafs der Verein mit der Wiederwahl der Herren einverstanden ist; darf ich auch voraussetzen, dafs die Herren die Wahl annehmen werden?

Die wiedergewählten Herren erklären sich, so weit sie anwesend sind, zur Annahme der Wahl bereit.

Vorsitzender: Ich darf den Herren danken für ihre Bereitwilligkeit, auch im nächsten Jahre die Besichtigungen zu leiten.

Meine Herren! Wir haben heute abzustimmen über die Aufnahme folgender Herren: Herrn Oberingenieur der Allgemeinen und Union-Elektrizitäts-Gesellschaft August Harwig, vorgeschlagen von den Herren Pforr und Zweiling; Herrn Regierungsbaumeister Dr. phil. Curd Winter, vorgeschlagen von den Herren Gantzer und v. Zabiensky; Herrn Direktor der Berliner Maschinenbau-A.-G. vorm. Schwartzkopff Robert Bachmeyer, vorgeschlagen von den Herren C. Müller und E. W. Wolff. Die Stimmzettel werden nachher bei den Herren eingesammelt werden.

Ich bitte nunmehr Herrn Oberleutnant Taubert, uns den angekündigten Vortrag über

Die sibirische Eisenbahn und ihr Anschlufsgebiet in Ostasien

zu halten.

Herr Oberleutnant im Feldart.-Reg. No. 22 **Taubert** (als Gast): Meine Herren! Der ferne Osten wird in den kommenden Jahrzehnten von einschneidender Bedeutung für Europa werden und mufs es unsere Pflicht sein, den Vorgängen auf das angestrengteste zu folgen. Deutschland nimmt seit 1896 regen Anteil und ich glaube, dafs der Kraftaufwand, den Deutschland mit der Besetzung Kiautschous und durch das Ostasiatische Expeditions-Korps eingesetzt hat, in Ostasien noch reiche Frucht tragen wird. Eine ganze Anzahl von Leuten wurde und wird hinausgeschickt, die nicht nur Kenntnisse verbreiten und Anteil an der Arbeit nehmen, sondern auch die Gebiete studieren. Dieser Kraftaufwand mufs seine Früchte bringen.

Mit diesen Gedanken trete ich in mein Thema ein und führe Sie mit der sibirischen Bahn in deren ferne Anschlufsgebiete, die auch mir zu sehen vergönnt waren. Ich freue mich aber noch besonders, dafs mir an dieser Stelle die Ehre gegeben wird, mich ergänzen zu können zu einem Vortrage, den ich vor einem Jahre über denselben Stoff habe halten dürfen, und welchen ich den neuen Erscheinungen vollständig angepafst habe. In bezug auf die Bahn bitte ich die Herren, bei der Besprechung in mir lediglich den Laien sehen zu wollen und gütige Nachsicht zu üben, falls ich etwas technisch unrichtig bezeichnen sollte. Ich vermag nur das wiederzugeben, was und wie es sich meinem Auge dargestellt hat, als ich die Reise von Sibirien nach Berlin gemacht habe.

Während Europa im Jahre 1900 zur Niederdrückung der Wirren in Petschili stand, vollzog sich in aller Stille die Kulturarbeit eines grofsen Volkes: die sibirische Eisenbahn. Das russische Reich mufste diese von fremden störenden Einflüssen freie Verbindung seines sehr in der Hebung begriffenen Besitzes am Stillen Ozean mit dem fruchtbaren sibirischen Westen und Europa herstellen und zwar über Land, da der Seeweg zu weit und der freie Verkehr bei politischen Verwickelungen mangels offener Häfen und Strafsen, auch Kohlenstationen, gestört, wenn nicht gänzlich unterbunden werden konnte.

Im Februar 1891 befahl daher ein kaiserlicher Ukas die Weiterführung der Bahn Samara—Slatousk bis Scheliabinsk und am 24. Mai desselben Jahres tat der jetzige Zar, damals Grofsfürst Thronfolger, in Wladiwostok den ersten Spatenstich am jenseitigen Endpunkt, zur Einweihung des endgiltig beschlossenen Werkes.

Mafsgebend für die Linienführung war der kürzeste Weg und die Wichtigkeit der zu durchschneidenden Gebiete. Im Verhältnis zur Länge der Strecke sind gröfsere Kunstbauten selten. An Gebirgen sind das Ural-, das Jablonoi-Gebirge, das grofse Chingangebirge und schliefslich die bergige Liao-tung-Halbinsel zu passieren. Die schwierigsten Stellen sind am Baikal-See und im grofsen Chingan, wo sich auch die einzigen Tunnel auf der ganzen Strecke befinden und Steigungen von 1 : 17 und 1 : 18 vorkommen, also erhebliche, wie wir sie sehr selten finden. Die grofsen Stromgebiete machten oft grofse Brückenbauten erforderlich. Sümpfe sind fast ausnahmslos umgangen worden. Die ganze Strecke ist eingleisig in russischer Normalspur hergestellt. Ausweichgleise sind genügend vorhanden, werden aber stetig vermehrt. Ein zweites Gleis schien nicht beabsichtigt zu sein, denn alle Brücken, die bereits zum gröfsten Teil fertig aus Eisenkonstruktion hergestellt sind und auf gemauerten Pfeilern ruhen, sind nicht zur Aufnahme eines zweiten Gleises eingerichtet.*) Alle Brücken sind nach einem Prinzip gebaut, die Brückenbahnen sind hoch über den Wasserspiegel gelegt worden. Wir haben mit Brückenspannungen von 40, 80 und 130 m zu rechnen. Da die Brückenbahn überall so hoch über den Wasserspiegel gelegt wurde, dafs die Schiffe darunter passieren können, so erfolgt die Zuführung der Gleise deshalb häufig auf erheblichen Dämmen. Gleichzeitig finden wir an den grofsen Strömen zu beiden Seiten des Dammes auf beiden Ufern Schienengleise an den Strom heruntergeführt, welche die Verbindung zwischen dem Schiff- und Eisenbahn-Verkehr herstellen. Die schweren Träger und Eisenteile der Brückenkonstruktionen sind nicht nur per Bahn herangezogen worden, sondern zum grofsen Teil sind die Flufsläufe mit verwendet worden. Es ist das eine ganz ungeheure Arbeitsleistung, wenn man bedenkt, dafs die Ströme überhaupt nur zu gewissen Jahreszeiten passierbar sind. Als Schienenmaterial war anfangs eine leichtere Schiene, als die sonst im russischen Eisenbahnbetriebe übliche, gewählt (24 kg). Da diese sich für gröfsere Schnelligkeiten jedoch bald als ungeeignet herausstellte, verwendete man bereits bei den neu zu erbauenden Strecken, z. B. der chinesischen Ostbahn, Schienen des üblichen Profils (32 kg). Bei den bereits vollendeten Strecken ist die Umlegung im Gange. Und zwar hat man zunächst an den Kurven begonnen, um bei gröfseren Geschwindigkeiten das Herausspringen der Wagen aus dem Gleise zu vermeiden. Die Züge werden auf provisorischen Nebengleisen, ähnlich wie hier bei der Strafsenbahn, um die Baustelle herumgeführt. Ferner suchte man der geringen Tragfähigkeit der Schienen, wo es erforderlich war, dadurch aufzuhelfen, dafs man eine vermehrte Anzahl Schwellen unterzog, oft drei auf das Meter. Die Kosten der Anlage haben sich aus diesen Gründen bedeutend vermehrt.

*) Anmerkung: Die Pfeiler zeigen jedoch Oberstrom starke Vorbaue als Eisbrecher. Die Pfeilerfundamente sind daher so grofs, dafs auf ihnen nötigenfalls der Erweiterungsbau aufgeführt werden kann.

Zum Bau wurde Militär überall gleichmäfsig verwendet. Ferner wurden westlich des Baikal-Sees europäische und sibirische Arbeiter genommen, während zum Bau der Bahn östlich des Baikal-Sees Eingeborene angestellt und auch besonders aus China (Schantung) grofse Arbeitermassen herangezogen wurden. Vorübergehend wurden auch Sträflinge verwendet, die schlechten Erfahrungen jedoch mit diesen Arbeitern veranlafsten die Regierung bald, davon Abstand zu nehmen.

Die Wasserversorgung bot im wesentlichen keine Schwierigkeiten, wohl aber mufste dafür Sorge getragen werden, dafs auch im Winter genügender Vorrat an Wasser für die Lokomotiven warm auf den Stationen bereit stand. Die Wassertürme wurden deshalb mit Heizvorrichtungen versehen. Das Feuerungsmaterial ist in Westsibirien Kohle, in Transbaikal Holz. Für die Steppenversorgung wird die Speisung der Türme durch Wasserwaggons besorgt.

Die Versorgung der Maschinen mit Holz beansprucht eine ganz erhebliche Zeit (etwa ½ Stunde). Maschinenwechsel findet innerhalb 24 Stunden drei bis vier mal statt.

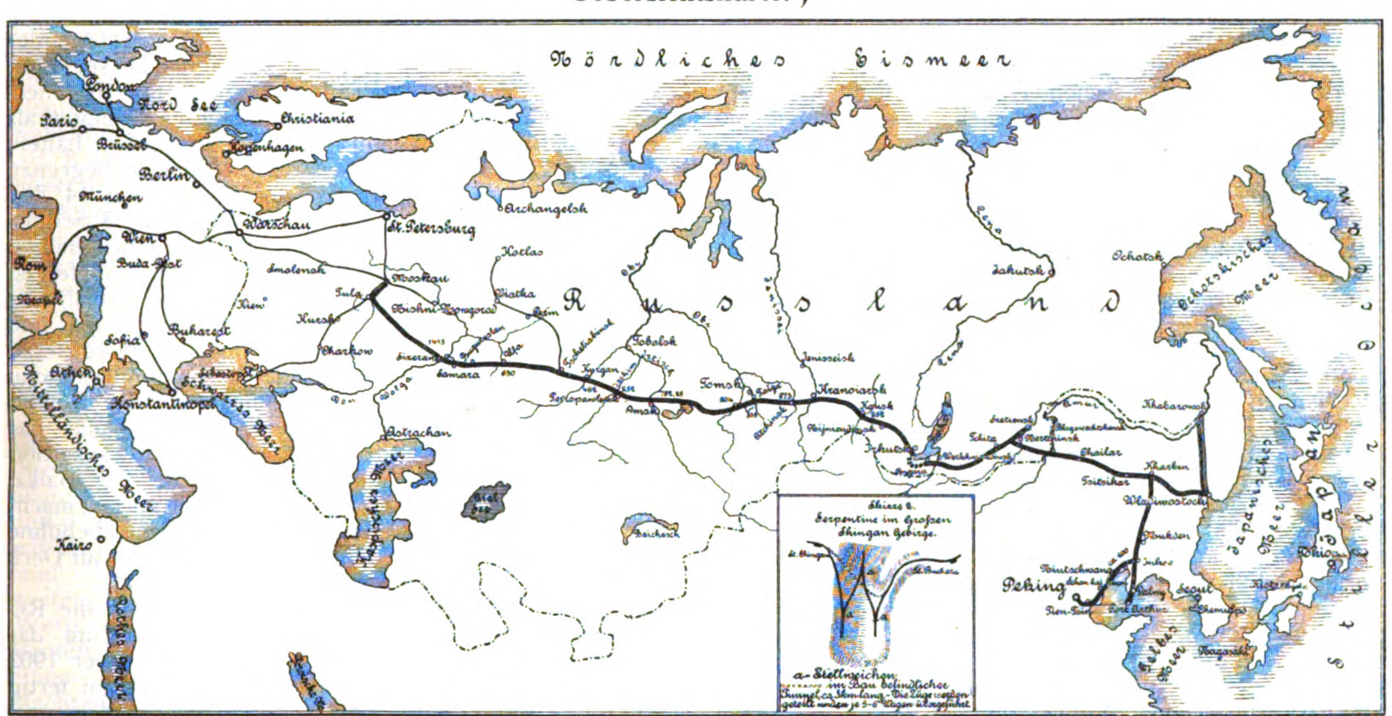
gegrabene Flächen oder Sand, den man von weit her herbeischaffen und auftragen mufste.

Gegen Sand- und Schneeverwehung sind Schutzzäune in grofser Ausdehnung angelegt.

Der Vertrag der russisch-chinesischen Bank mit China 1896 ermöglichte es der russischen Regierung, von der ursprünglich geplanten Strecke über Stretensk, Chabarowsk nach Wladiwostock abzuweichen und den Bau geradliniger durch die chinesische Mongolei und Mandschurei weiterzuführen. Die Strecke Charimskaja—Wladiwostock wurde 1897 begonnen. Die Wirren in China veranlafsten die russische Regierung aus militärischen Gründen, den Bau zu beschleunigen und so entstand die Linie bereits erheblich früher als veranschlagt. Und aufserdem noch durch die tatkräftige Mitwirkung des Militärs die nach Süden führende Linie der chinesischen Ostbahn von Kharbin nach Port Arthur und, als Zweiglinie dieser Bahn die Verbindungslinie zu der chinesischen Eisenbahn Peking—Shanhai—kwan von Inkoo (Newtschwang).

Rufsland hat dieser Bahn in dem Abkommen mit China den Namen „die Ost-chinesische Bahn" gegeben.

Uebersichtskarte.*)



━━━━ Transsibirische Linie. —·—·— Russische Grenze.

Anmerk.: Die Zahlen längs der Bahnlinie geben die Brückenlängen an.

Versorgungsstationen sind gleichzeitig Maschinenwechselstationen und Verpflegungsstationen für Auswanderer, Truppen usw. Grofse Hallen sind hier vorhanden, unter denen Tische und Bänke stehen.

Die Maschinen sind gröfstenteils russischer Fabrikation, jedoch sind auch 10 grofse 8-Cylinder Amerikaner im Betrieb.

Der Oberbau der Bahn erforderte eine sorgfältige Untersuchung der Bodenverhältnisse, namentlich hinsichtlich der vielfachen Sümpfe und ferner auch in Anbetracht des Regens und Abflusses des geschmolzenen Schneewassers. So finden wir längs der ganzen Linie eine Kanalisation, die teils als Abzugsgräben und teils als Sammelbecken für das Abflufswasser in gewissen Abständen die Bahn begleitet. Für die Schwierigkeiten, die hier zu bewältigen waren, möchte ich z. B. erwähnen, dafs im östlichen Sibirien der Boden nur etwa ½ m im Sommer erweicht, von dort ab aber ewig gefroren und hart wie Stein ist. Woraus seine Kulturfähigkeit sich auf Null stellt und man beim Bahnbau den Bahnkörper aufschütten mufste, durch seitlich ab-

*) Nach „Taubert: Die sibirische Eisenbahn und das russische Arbeitsfeld in Ostasien 1903".

Es ist das nur eine schmeichelhafte Konzession, die es China in dem Titel gemacht hatte. Auch die erste Stelle des Direktors, die den Chinesen in der Organisation vorbehalten ist, ist nur eine Scheinstellung, denn in Wahrheit führt der russische Vizepräsident die gesamte Verwaltung. Die russische Behörde bestellt und besoldet auch das gesamte Beamtenpersonal, ebenso wie auch die russische Regierung Betriebs- und Unterhaltungskosten der Linie trägt. Die Direktion der Linie befindet sich in der neuen Hafenstadt Dalny.

Die Länge der Bahn, die Dauer der Reise und die wechselnden Anforderungen machen häufig Aenderungen in der üblichen Zusammenstellung erforderlich. Gelegentlich wird an Auswandererzüge ein Kirchenwagen gehängt. In den übrigen Zügen sind mitunter besondere Arrestantenwagen zur Beförderung der Sträflinge und bei den durchlaufenden Personenzügen fehlt selten ein besonders eingerichteter Sanitätswagen, der namentlich zu Zeiten, da die Cholera herrschte, gute Dienste geleistet hat. Nach diesen allgemeinen Aeufserlichkeiten bitte ich, mir die Linie entlang zu folgen.

Ich nehme davon Abstand, dem Fahrplan nach den Weg zu beschreiben. 16½ Tage dauert heute die Reise von Port Arthur bis Berlin. Ich durchmafs sie 1902 in 22 Tagen.

Wir besteigen in Moskau entweder einen der beiden wöchentlichen Luxuszüge der Compagnie Internationale, oder einen der täglich abgehenden russischen Exprefszüge, nachdem wir uns ein Billet nach Peking oder Port Arthur genommen haben, dafs es seit einiger Zeit gibt. Ursprünglich mufste man noch auf den verschiedenen Strecken für die einzelnen Teile Billette lösen. Die Eleganz der Luxuszüge ist hinlänglich bekannt. Noch geräumiger sind die russischen Wagen, weil sie breiter und höher sind. Die Speisewagen bieten eine gute Verpflegung, an die man jedoch nicht gebunden ist, da die russischen Buffetstationen morgens, mittags und abends bei genügendem Aufenthalt auch Gelegenheit bieten, einmal „aufserhalb" gut zu speisen. Die Beleuchtung der Züge ist elektrisch. Die Speisung der Lampen erfolgt durch einen von der Maschine unabhängig in einem Abteil des Gepäckwagens aufgestellten Motor. Es scheint dieses doch die beste Lösung dieser wichtigen Frage. Denn diese Beleuchtung versagte während 10 Tagen nie, wohingegen bei Antrieb durch die Achsen und Ansammlung von Strom in Akkumulatoren fast täglich die Beleuchtung einer Störung unterlag. Unbequem für den Reisenden ist die Behandlung des Gepäcks. Wer 14 Tage auf der Bahn fährt, mufs Kleidung wechseln, und reicht eine gewöhnliche Handtasche für diese Zeit nicht aus. Gerade die Wagen der Luxusgesellschaft sind hierin dürftig. In den russischen Wagen ist nicht nur mehr Platz, sondern auch gestattet, mehr in den Abteil mitzunehmen. Das grofse Gepäck wandert in den Gepäckwagen und ist damit nicht mehr zugänglich. Ich glaube, dafs hierin aber leicht Wandel zu schaffen wäre, wenn nämlich eine Einrichtung derart getroffen würde, wie sie auf den grofsen Ueberseedampfern schon lange besteht. Das grofse Gepäck wird verstaut, Kabinengepäck in vorgeschriebenen Massen wird gesondert und in einem für die Passagiere zugänglichen Raum untergebracht und der Zutritt zu bestimmter Zeit dort gestattet. Die Abteile werden dadurch entlastet, den Reisenden wird dagegen eine grofse Annehmlichkeit gewährt. Da hier ja nur mit Korridorzügen zu rechnen ist und ohnehin gröfsere Räume für Gepäck sein müssen, wäre diese Einrichtung unschwer zu schaffen.

Die Kosten einer einmaligen Fahrt betragen doch immerhin 900 M., wenn man neben dem Billet Verpflegung, Bäder, Bedienung und Gepäck in Anrechnung bringt. Für Bäder ist neuerdings genügend gesorgt. Es sind im Zuge drei sehr komfortable Badezellen vorhanden.

Unser Zug wird von einer der amerikanischen Lokomotiven gezogen und führt uns zunächst bei Samara über die Wolga auf der 1425 m langen Alexanderbrücke (Graudenzer Brücke 1092).

Bald sind wir im Ural, einer Landschaft, wie Thüringen. Ein Teil der Strecke wird ähnlich, wie die Schwarzwald-Bahn in Serpentinen passiert, nahe Slatousk, welches eine traurige Berühmtheit dadurch erlangt hat, dafs der zweite russische Generalgouverneur bereits dort ermordet wurde. Die Grenze Europas ist überschritten und wir treten in das westsibirische Tiefland ein.

3 Tage lang passiert der Zug die Taiga, ein grofses Sumpf- und Waldgebiet ohne jede Abwechselung. Das Gebiet wird in grofsen Windungen durchschritten. Zahlreiche Flüsse und Flüfschen werden gekreuzt. Auf einer der längsten Brücken geht es über den Ob (975 m, 130 m Spannweiten). Bald ist Irkutsk erreicht, eine grofse, weitgebaute Stadt, die als Gouvernementsstadt mit grofsen öffentlichen Gebäuden geziert ist. Wenige Stunden hinter Irkutsk am Einflufs der Angara erreichen wir den Baikal-See, wo der Zug verlassen werden mufs, und auf einem der beiden Eisbrecherdampfer übergesetzt wird. 4½ Stunden später am jenseitigen Ufer erreicht man die Stadt Missowaya. Von da geht es über das Jablonoi-Gebirge in die Transbaikal-Steppe hinab. Die Stadt Manchuria ist die Grenzstation von Sibirien und der Mandschurei, und hier ist die Zollrevision. Es empfängt uns ein in allen Sprachen bewanderter Beamter, sehr liebenswürdig, wie überhaupt die ganze Behandlung auf der Bahnfahrt eine sehr liebenswürdige ist. Man nimmt nur sehr gut informierte Beamte. Die Stationsgebäude haben in Sibirien durchweg ein und denselben Typ, sind aus Holz gebaut und machen einen leichten, gefälligen Eindruck. In der Mandschurei sind sie noch nicht so weit fertig.

Wir passieren dann weiter Chailar, den Ausgangspunkt eines neuen Bahnprojektes, und erreichen über Tsitsikar Kharbin. Kharbin ist der Kreuzungspunkt für die Strecken nach Wladiwostock und der Linie nach Port-Arthur, von der sich bei Inkoo (Newtschwang) die Strecke nach Peking über Schanhaikwan anschliefst.

16½ Tage liegen hinter uns, gegenüber einer Dampferreise von 45 Tagen. Die Fahrgeschwindigkeiten schwanken zwischen 45 km auf der westsibirischen Strecke und 25 auf der ostsibirischen pro Stunde. Die Uebertragung der schnellsten Verbindung in Deutschland via Basel nach Eydtkuhnen würde im Verhältnis eine Reisezeit von Moskau nach Port-Arthur von 6½ Tagen ausmachen.

Im ganzen finden sich nur noch 2 grofse Unterbrechungen bis Peking, 1. bei Newtschwang, wo die Brücke über den etwa 500 m breiten Liao-ho noch im Bau ist, und 2. am Baikal-See.

Der Gedanke, die Verbindung der Strecken am Baikal-See lediglich durch Trajekt herzustellen, stellte sich sehr bald als dürftig heraus. Die 2 Trajektdampfer können den Verkehr nicht bewältigen. Dieser aber wird mit Einsetzen des Winters trotzdem unterbrochen. Selbst die gleichzeitige Einrichtung dieser Dampfer als Eisbrecher kann die Schiffahrt nicht lange offen halten, denn die Leistungsfähigkeit der Eisbrecher ist begrenzt. Sie können Eis brechen von der Stärke von 14 Zoll ohne Schwierigkeit, Eis von 3 Fufs Dicke mit 3 Schiffslängen Anlauf, jedoch höchstens bis zu einer halben Schiffslänge Bruch. Der eine der beiden Dampfer ist zur Aufnahme von Waggons gebaut, der Baikal. Es werden jedoch nur ausdrücklich als Durchgangs- und Eilgut bezeichnete Ladungen in Waggons übergesetzt. 18 Waggons nimmt der Baikal auf. Personen müssen den Zug verlassen und werden im Sommer auf der Angara übergesetzt. Im Winter gehts mit Schlitten über das Eis, wobei dann die Fahrt durch eine Frühstücksstation auf einer der Inseln unterbrochen wird. Der Baikal fährt an eine besondere Anlegestelle achtern herein, macht fest, und die Waggons werden über die Schwebebühne (Ausgleich des verschiedenen Wasserstandes) auf Deck geschoben. Es ist eine sehr hübsche Anlage.

Diese Mittel sind nur ein Notbehelf, denn die Regierung hat den Bau einer Umgehungsbahn um das Südende des Sees bereits begonnen. Im Oktober 1902 hoffte man mit den erforderlichen Durchbrüchen fertig zu sein. Am 1. April 1904 soll die Strecke dem provisorischen Verkehr übergeben werden. Die Schwierigkeiten, die sich hier dem Bau entgegenstellen, sind ganz ungeheuer. Steil, oft fast senkrecht steigen die Felsen aus dem See heraus, ohne auch nur einen schmalen Uferstrich zu lassen. Der Raum für den Bahnkörper mufs daher förmlich in den Felsen gehauen werden. So wird dann diese ganze Strecke von etwa 230 km Länge entweder auf aus dem Gestein gehauenen Galerieen am Ufer entlanggeführt oder durch Tunnel geleitet, deren Anzahl so grofs ist, dafs im Verhältnis auf je 1 km Strecke ein Tunnel zu verzeichnen sein wird. Die Kosten dieser Anlagen sollen 220 Millionen Rubel betragen. Schliefslich ist noch im Chingan-Gebirge ein etwa 3 km langer Tunnel im Bau. Der Durchbruch ist bereits geglückt, und wird er bald eröffnet werden. Die Stelle wird augenblicklich in besonders eigentümlichen Serpentinen überwunden. Der Stationsabstand auf der Strecke westlich des Baikal-Sees beträgt im Durchschnitt 12 km, östlich des Baikal-Sees 20,5 km. Die Gesamtlänge der Bahn von Moskau bis Port-Arthur ist 8726 km mit rund 600 Stationen und Haltepunkten.

Ziehe ich mein Urteil zum Schlufs zusammen, so mufs ich allerdings sagen, dafs die Ausführung der Bahn in ihrer Gesamtanlage hinter der Grofsartigkeit des Gedankens zurückgeblieben ist. Die gemachten Fehler haben sich bereits heute gezeigt und erhöhen die Kosten und absorbieren Arbeitskräfte, die anderweitig besser zu verwerten sein würden. Ein unbe-



dingter Fehler ist die Eingleisigkeit. Eine Bahn von solcher eminenten Bedeutung mufste zweigleisig gebaut werden. 12 Züge täglich nach jeder Richtung ist unter den heutigen Umständen die Maximalleistungsfähigkeit. Die Folge ist die, dafs die Bahn bereits heute den Anforderungen nicht gewachsen ist und den Verkehr nicht bewältigen kann. Uebelstände aller Art sind eingetreten, Personen blieben zurück und Güter mufsten endlos bis zur Beförderung lagern. Die Legung eines zweiten Gleises wird demnächst in Angriff genommen werden, man sagt, bis 1905 bis Irkutsk.*)

Mit schweren Summen rächt sich die Verlegung der leichten Schienen. Da diese brachen oder die Waggons heraussprangen, so mufste mit der Verlegung des schwereren Profils umgehend begonnen werden. Es fragt sich, ob es unter diesen Umständen nicht angezeigt gewesen wäre, sogar eine noch schwerere Schiene hinsichtlich des in Aussicht stehenden modernen Schnellverkehrs zu wählen. Die Sparsamkeiten am falschen Orte haben sich schwer gerächt. Es sind das Punkte, die wohl bei der Anlage kolonialer Bahnbauten auch für uns Beachtung verdienen.

Die Bedeutung einer Welthandelsstrafse hat die sibirische Bahn in ihrem vorläufigen Zustande nicht. Der grofsen Welt bringt sie nur eine schnellere Personen- und Postverbindung nach Ostasien und die Anlage eines über Land Telegraphen, der Rufsland, Frankreich und Deutschland unabhängig macht von den englischen Kabellinien.**)

Innerpolitisch aber für Rufsland wird die Bahn von hoher Bedeutung werden, und sie hat bereits mit ihren Wirkungen eingesetzt. Abgesehen von ihrer militärischen Bedeutung übernimmt sie die Versorgung der anbaufähigen Gebiete mit Erzeugnissen der Industrie und Menschen und als Austausch hiergegen führt sie die Erträge des Bodens dem Mutterlande zu und wirkt so ausgleichend.

In der Mandschurei ist die Eisenbahn das gröfste Kolonisationsmittel.

Die Mandschurei, ein Gebiet, gröfser als Deutschland, fällt durch die Bahn an Rufsland, gleichgültig, ob ihre politische Zugehörigkeit zu China noch nicht in allem ausgelöst ist. Die Ausnutzung dieses grofsen und reichen Gebietes, welches in absehbarer Zeit auch mit Zweigbahnen durchzogen sein wird, sichert Rufsland Werte, die jenen Kostenaufwand der Bahn bei weitem überragen. Und dafs Rufsland bestrebt ist, diese Werte zu halten, sogar mit Gewalt, das zeigen die Bauten, die es ausführt, das rastlose Schaffen, um zu einem Abschlufs zu gelangen, und die Anhäufung von Machtmitteln zu Wasser und zu Lande.

Die Mandschurei umfafst ein Gebiet von 750000 qkm mit über 12 Millionen Einwohnern. Sie zerfällt in 3 Provinzen: die Amur-Provinz, Kirin und Mugden. Kirin und Mugden sind am stärksten bevölkert. Die Stammbevölkerung sind die Mandschuren, die ehemaligen Eroberer Chinas. Heute sind sie mit Chinesen so durchsetzt, dafs diese 60 pCt. der Gesamtbevölkerung ausmachen. Es wird vorwiegend Ackerbau getrieben. Die breiten Flufsniederungen, besonders die Niederungen des Sungari und Liao-ho, sind aufserordentlich fruchtbar. Viehreichtum, Wildbestand und grofse Wälder sind wertvolle Objekte. Vor allem aber ist die Mandschurei, wie Sibirien, reich an Kohle und Erzen, besonders an Gold, dessen Abbau nunmehr auf keine Hindernisse stöfst. Zur Zeit der chinesischen Herrschaft durfte kein Gold abgebaut werden, da es dem Kaiser von China gehörte. Es sind augenblicklich 33 Stellen im Abbau. Die erste Auffindung von Gold fand am Amur statt, und zwar wurde Gold in so reichem Mafse gefunden, dafs eine förmliche Auswanderung nach dieser Gegend stattfand. Von den Goldfeldern in der Mongolei erwähne ich weiter nichts. Indessen möchte ich auf den Vortrag des Oberleutnants Faupel hinweisen, welcher feststellte, dafs der russische Baron von Grot die mongolischen Goldfelder unter sich hat, der versicherte, dafs die Mongolei mindestens ebenso reich an Gold ist, wie die Mandschurei.

Mit seinem Eingreifen in die Mandschurei und seinem Auftreten in Ostasien erwarten Rufsland als Kolonisator gröfsere Aufgaben als bisher. Hier sind es nicht mehr die nomadisierenden Horden des Nordens und Westens, sondern hier heifst es ein in sich geschlossenes sefshaftes Volk mit seinen altersgrauen Einrichtungen und Eigentümlichkeiten zu kolonisieren. Es handelt sich also hier darum, das bereits Bestehende zu heben und zu bessern, es im staatlichen Sinne zu fruktifizieren, so dafs der Gewinn aus den Erträgnissen nicht in den Taschen einzelner verschwindet, sondern auch der Staat die Mittel zieht, um die Arbeit zu fördern und eine bessere allgemeine wirtschaftliche Lage zu schaffen.

Den ersten Grundstein hierzu legten die Russen durch die Errichtung der russisch-chinesischen Bank im Jahre 1896 gleich nach Besetzung des Pachtgebietes. War sie zunächst bahnbrechend für das russische Münzwesen, so hat Rufsland auch durch sie die Konzession zum Bau der Bahn durch die Nord-Mandschurei gewonnen. Durch die Bank wurde wesentlich der späteren Okkupation vorgearbeitet. Sie griff in das Innerste des handeltreibenden Chinesenvolkes mit ihren Verbindungen hinein. Bis in die geringste Lehmhütte rollte der blanke Rubel mit dem Bildnis des weifsen Zaren oder flog das Papier mit dem russischen Doppeladler. In kurzer Zeit war das russische Geld in Wert und Ansehen gebracht und neben dem chinesischen gang und gäbe.

Rufsland hat erheblich günstigere Vorbedingungen für Gebietserwerbungen als andere Staaten. Jedes neue Gebiet grenzt immer wieder an das alte. Es braucht nicht seinen Arm auszustrecken, um über andere Staaten hinwegzureichen. Durch dieses stete Angrenzen an das neue Gebiet erwachsen ihm die unbedingten Vorteile, die aus genauer Ortskenntnis und der Kenntnis von Land und Leuten erwachsen müssen. Desgleichen bietet sich der Vorteil, ein durch den fortwährenden Umgang geschultes höheres und niederes Beamtenpersonal zur Hand zu haben. Die Erfahrungen, die Rufsland an den weiten Grenzen seines Reiches gemacht hat, konnten also voll zur Geltung gebracht werden.

Während tüchtige Verwaltungsbeamte und Offiziere leiteten, drückten die kleineren Beamten mit der ihnen anhaftenden Ausdauer bald überall den russichen Stempel auf. Alle ihnen nachgesagten Mängel mögen zutreffen, aber ihre Zähigkeit und ihr Ausharren ist erstaunlich. Die Mandschurei wurde ebenso wie China von schlechten Beamten verwaltet. Willkür und Bestechlichkeit waren voll ins Kraut geschossen, und so ist es nur zu natürlich, dafs die Mandschuren mit einem gewissen Begehr auf ihre bereits einverleibten Nachbarvölker blickten, die in immerhin geordneteren Verhältnissen zu gewissem Wohlstande gelangten. Sie wünschten sich erst diese gleichen Verhältnisse, und mit diesen Hoffnungen gewöhnten sie sich seit langem an den Gedanken einer russischen Invasion und sahen schliefslich die russische Herrschaft als ihr unabweisbares Geschick an. Von der anderen Seite der Grenze wurde diesem Gedanken reichliche Nahrung zugeführt.

Ein weiteres grofses Vertrauen hatten sich die Russen im voraus in der Behandlung der religiösen Fragen gesichert. Es handelt sich hier im wesentlichen um Buddhisten und Mohammedaner. Das Element der letzteren darf man nicht zu gering veranschlagen. Zwischen Tientsin und Peking ist fast jedes 4. oder 5. Dorf mohammedanisch. In Tientsin waren z. B. zwei grofse mohammedanische Tempel. Mit grofsen Gemeinden bis hoch in die Mandschurei ziehen sich diese — wenn ich so sagen darf — mohammedanischen „Kolonieen“ hinein.

Das Leben des einzelnen, wie des ganzen Staates ist auf der buddhistischen Lehre aufgebaut und hat Jahrhunderten in seiner Starrheit standgehalten.

*) Anm.: Bei dem augenblicklichen Kriegsbetrieb ist diese Zugzahl nicht erreicht. Zuerst liefen 6 Züge, jetzt laufen nur noch 4. Dieser Umstand ist verursacht durch die ungeheure Materialansammlung auf der ganzen Linie und die herabgesetzten Geschwindigkeiten.

**) Anm.: Mitte Februar ist eine Telegraphenlinie der Nordischen Telegraphen-Gesellschaft (dänisch) zur Eröffnung bereit.

Das hineingetragene Christentum hat im Verhältnis zu der Gröfse der gelben Rasse sich nur ein winziges Gebiet erworben, und um Unruhen zu vermeiden und um diese Fragen gänzlich aus dem Spiel zu lassen, hat Rufsland, wie bei den Mohammedanern, das Missionswesen in China untersagt. Man hat sogar die Wiederherstellung zerstörter Tempel in vielen Fällen nicht nur gestattet, sondern auch gefördert.

Das Gefühl zu schonen geht oft bis in die kleinsten Details. Z. B. sind viele öffentliche Gebäude, wie Bahnhöfe, nach Möglichkeit den chinesischen Formen angepafst, mit geschweiften Dächern usw., wie sie den Tempeln und Wohnhäusern eigen sind. Das macht es dem Chinesen leichter, sich an die Neuerungen zu gewöhnen, und das Ganze wird dem gewöhnlichen Volke schmackhafter. Die Chinesen sind ein eitles Volk und verstehen derartiges voll zu würdigen, wenn man auch ihren Leistungen gelegentlich schmeichelt.

Bald nach der Gründung der russisch-chinesischen Bank traten russische Beiräte an die Seite der einheimischen Beamten. Das Volk gewöhnte sich an das Regime. So war das Land bearbeitet, und als 1900 die Wirren ausbrachen und die Kosaken das Land überschwemmten, fanden die Russen offenes Entgegenkommen in der Bevölkerung.

Als Niederschlag der letzten Jahre ist nun die Bahn mit ihrem Heer von Beamten und die Schutzwache stehen geblieben, und damit hat die Kolonisation begonnen. So stehen längs der Bahn diese Kosakenposten in Abständen von etwa 4 km. Frauen und Kinder sind ihnen gefolgt. Zum gröfsten Teil sind ihnen steinerne Gebäude gebaut. Um diese kleinen Posten bauen sich bald Krämer an, die die nötigsten Bedürfnisse liefern, und in Kürze sind kleine Ortschaften entstanden. In der Tat pulsiert bereits heute auf und längs der Bahn ein kernrussisches Leben und Treiben.

Alles das baut sich gleichsam von selbst aus. Das russische Element wird von Jahr zu Jahr verstärkt. Bestrafte Soldaten werden nach Ablauf ihrer Dienstzeit zwangsweise angesiedelt, andere erwerben sich durch gute Dienste Anspruch auf Freiland. Deportierte werden nach einer Reihe von Jahren begnadigt unter der Bedingung, dafs sie sich ansässig machen und das Land nicht verlassen. Das führt wieder Vermessungs-, Kontroll- und Polizeibeamte heran, und die Russifizierung setzt ein. So wird von unten her der Regierung in die Hand gearbeitet. So wurden Centralasien, Westsibirien, das Amur- und Ussuri-Gebiet bearbeitet, und dieser Zukunft sieht die Mandschurei entgegen.

Wie bei erstgenannten Gebieten, so wird auch hier bald als weiterer Schritt die grofse Organisationsbehörde mit ihrer Tätigkeit einsetzen — das „sibirische Komitee". Ihm liegt es ob, das Land zu studieren, zu vermessen und zu teilen und dann die Auswanderung nach dem neuen Gebiet zu leiten. Die Gouverneure arbeiten mit ihm Hand in Hand unter der Leitung des Generalgouverneurs Alexew, der mit allen Befugnissen eines Regenten ausgestattet worden ist. Im Laufe des letzten Jahrzehnts haben sich über 2 Millionen über den Ural nach Sibirien gewendet. Das ist eine der gröfsten Auswanderungen, die überhaupt jemals stattgefunden haben.

Wladiwostock ist als Hafenort hinlänglich bekannt. Port-Arthur ist heute zu einem Kriegshafen 1. Ranges ausgebaut. Von allgemeinem Interesse dürfte sein, dafs dieser Hafen, weil er für die Kriegs- und Handelsflotte viel zu eng war, zu Beginn des vergangenen Jahres für den Handel geschlossen wurde, um nur als Kriegshafen weiter zu dienen. Der gesamte Handel wird nach dem neuen Hafen in der Bucht von Talienwan von Dalny abgeleitet werden. Dalny wird definitiver Endpunkt der Bahn.

Vielfache Parallelen in der Presse bezeichnen Dalny als ein verfehltes Unternehmen hinsichtlich der grofsen Handelsbedeutung von Newtschwang. Aber die Kritiker vergessen stets, dafs Newtschwang im Winter vereist und im Sommer wegen seiner Barre ebenso wie Taku für gröfsere Schiffe nur zur Flutzeit zugänglich ist. Dalny aber ist im Winter und Sommer offen, besitzt gute Ein- und Ausladevorrichtungen und ist schliefslich Endpunkt einer aus einem reichen Hinterlande herausführenden einzigen Bahnlinie, und die russische Regierung wird alles daran setzen, Dalny zu fördern.*) Die Erwartungen sind vorher sicher gründlich erwogen.

Die Bucht von Talienwan, welche durch eine warme Meeresströmung im wesentlichen eisfrei gehalten wird, wurde schon seit langem von Schiffen zur Ueberwinterung aufgesucht; insbesondere, da die Wassertiefe genügend und Raum in weitestem Mafse vorhanden ist. Die Engigkeit von Port-Arthur machte sich den Russen bald fühlbar, und so wurde bald nach Besetzung des Pachtgebietes an einen Ausbau der Bucht von Talienwan gedacht. Mit einer ungewöhnlichen Energie wurden in kurzer Zeit verschiedene Pläne zum Ausbau vorgelegt, und im Jahre 1898 dieser vorliegende Plan, soweit er das russische Beamtenviertel betraf, genehmigt. Es traten bald die Fluchtlinien für die ganze Bebauung hinzu, und der vorliegende Plan ist das Endergebnis. Das russische Beamtenviertel wurde zuerst begonnen, es entstanden in erster Linie Wohnungen für die Ingenieure und Bauleiter und daneben Arbeiterwohnungen im gröfsten Stile. Den aus weiter Ferne herangezogenen Arbeitern und ihren Familien eine annehmbare Existenz zu schaffen, ist in hervorragender Weise gelungen. Drei schöne Gebäude für je 100 Familien, allen modernen Ansprüchen im Innern genügend, und äufserlich geschmackvoll bilden geradezu Sehenswürdigkeiten der Stadt. Im weiteren Verlauf wurde ein grofses Arbeitervereinshaus errichtet mit Kücheneinrichtungen, zu Versammlungszwecken bestimmt. Es folgte dann eine grofse Hospitalanlage. Diese aufsergewöhnliche Fürsorge gerade für den 4. Stand hier weit im Osten machte den aus der Ferne zugewanderten Arbeitern die neue Wohnstätte bald heimisch, und erhielten sich die Russen so einen ständigen Stamm guter Arbeiter, unter deren Anleitung die Chinesen hervorragendes leisteten. Die chinesischen Ziegeleien wurden erweitert und lieferten gute Steine.

Der Ausbruch der Wirren in China 1900 trat ein. Die ersten am Platze waren die Russen. Das mit Beschlag belegte Kriegsmaterial wurde zum Ausbau nach Port-Arthur transportiert. Maschinen und Maschinenteile wanderten nach Dalny, wo in Kürze ein grofses Eisenwerk entstand, das alle zum Bau erforderlichen Arbeiten zu liefern im Stande ist. Eine elektrische Zentrale für Licht und Kraft arbeitet heute bereits mit 6 Kesseln.

Auch die Hafenanlagen schritten rüstig weiter und sind dem Verkehr geöffnet worden. Die in die Stadtanlagen hineinspringenden Parks sind angelegt und angepflanzt. Der eine derselben soll zu einem zoologischen Garten dienen; einige Tiere sind bereits vorhanden.

Für die Anpflanzung ist sehr viel geschehen. Gröfsere und kleinere Bäume und Sträucher sind importiert worden, und in der grofsen öden und baumlosen chinesischen Landschaft sieht Dalny bereits wie eine grüne Oase zur Sommerzeit aus. An Gebäuden sind noch hervorzuheben der Yachtklub, das grofse Direktionsgebäude und ein wohnliches und komfortables Hotel. Auch diese sind auf Staatskosten entstanden. Telegraphen- und Telephonanlagen sind fertig. Die Beleuchtung der schönen, breiten, gut gepflasterten Strafsen liefert die elektrische Zentrale.

Dalny ist von allem, was Rufsland bisher im Osten geleistet hat, der Glanzpunkt. Er ist der erste freie Hafen mit allen sich daran knüpfenden Hoffnungen Rufslands. Es macht den Eindruck, als ob alle Erfahrungen, alle Arbeitskraft und alle Mittel auf diesen einen Punkt konzentriert werden. Dalny hat, wenn auch in erster Linie als Handelshafen gedacht, auch militärisch seine Bedeutung, denn der Hafen ist grofs genug, noch neben den Handelsschiffen die ganze russische Flotte zu bergen. Im Jahre 1898 wurde mit dem Bau der Anlage des Hafens begonnen, und schon heute stehen wir vor einem erstaunlichen Resultat.

*) Anm.: Interessant ist, dafs durch das Hinausschieben der Molen das Stillwasser vergröfsert ist und sich neuerdings eine stärkere Eisdecke gezeigt hat



Allerdings sind die verwendeten Mittel enorm (etwa 60 Millionen Mark).

Gedacht als internationale Stadt nach dem Vorbilde St. Franciskos unter der Annahme, dafs die Verlegung des Endpunktes der sibirischen Bahn dorthin überseeische Unternehmungen in bezug auf Dampferlinien und Austausch von Handelsprodukten mit dem Hinterlande heranziehen würde, soll auch Fremden gestattet sein, sich anzubauen. Der Plan hat eine Einwohnerzahl von 1 Million mit 10 000 Beamten vorgesehen. Die Eisenbahn wird bis auf den Quai hinaufgeführt, woselbst in der Mitte die Hauptstation liegt, und führt im weiteren in ihren Zweiglinien bis auf die Piers, also bis an die Dampferanlegungsstellen.

Eine grofse Gruppierung der Nationen ist vorgesehen. Aus der Anlage der Plätze für eine englische, bezw. deutsche Kirche ist die Lage der dem deutschen Viertel zugedachten Stadtteile ersichtlich. Fertig ist bereits ein grofser Teil der russischen Beamtenstadt, das gesamte Strafsennetz mit Pflasterung, Trottoirs, Kanalisation, Anpflanzungen und Licht. Die Quais sind aus Kunststeinen erbaut und in das Meer hineingerückt worden. Die Piers gehen so weit in das Meer hinaus, dafs sie eine beträchtliche Wassertiefe zu beiden Seiten haben und gleichzeitig ihrer Länge das Anlegen mehrerer grofser Ueberseedampfer beiderseitig gestatten. Ferner weist die Hafenanlage 2 Docks auf, eines von 120, das andere von 300 m Länge.*) Das Oeffnen und Schliefsen der Schleusen, sowie das Auspumpen, erfolgt elektrisch.

Den Chinesen, die der europäischen Stadtanlage haben weichen müssen, wird südwestlich, getrennt von der übrigen Stadt, eine neue Chinesenstadt mit all ihren Bedürfnissen aufgeführt. An alle Bauten und Anlagen kann man einen absolut vorurteilslosen Mafsstab anlegen. Das ganze Vorgehen bei der Anlage dieser Stadt, die Ueberlegungen, die aus jedem Bau sprechen, fallen sofort ins Auge, und mit einem gewissen Stolz wird der Fremde in zuvorkommender Weise durch die Strafsen von Dalny geführt. Für eine so kurze Bauzeit von 4 Jahren ist hier eine erstaunliche Arbeit geleistet worden.

Wer das Land durchreist hat, wird nicht den Eindruck gewonnen haben, dafs die Mandschurei jemals ohne Kampf wieder herausgegeben wird.

Werfen wir schnell noch einen Blick auf die übrigen, im Entstehen begriffenen Bahnlinien, denen die sibirische Bahn als erste Verbindungslinie mit dem europäischen Eisenbahnnetz dienen wird. An den dünnen Faden der sibirischen Bahn hängt sich traubenförmig das ostasiatische Bahnnetz an, welches in Bruchteilen heute bereits erkennbar ist, und an dessen Ausbau die Mächte mit ihren Konzessionen tätig sind. Die Strecke Peking—Tongku—Schanheikwan war die älteste vorhandene Strecke. Sie bildet nunmehr das Schlufsstück der grofsen russischen Unternehmung. Diese Strecke ist mit englischem Kapital gebaut, figuriert aber als Kaiserl. chinesische Staatsbahn. Inzwischen schreitet der Bau der Nordsüdbahn rüstig vorwärts, d. i. die Strecke Hongkong—Peking. Englische Ingenieure arbeiten an der Strecke Hongkong — Kanton — Hankau, während Hankau — Peking von belgischen und französischen Ingenieuren in Angriff genommen ist. Der nördlichste Teil, Peking—Schentingfu, ist bereits heute unter dem Namen Luhan-Eisenbahn im Betrieb. Hankau wird mit dem Meere von Schanghai aus durch Bahn verbunden werden. Genau aus östlicher Richtung naht der deutsche Bahnbau von Kiautschou, er wird seine Verlängerung in der Richtung auf Schentingfu finden, also dort auf die Nordsüdbahn stofsen, und ferner nach Norden die Verbindung mit Tientsin herstellen. Dieses Netz wird in wenigen Jahren vollendet sein.

Korea weist 2 Bahnlinien auf, 1. die Strecke von Tschemulpo nach Seoul, und 2. die Linie Seoul—Masampo, die noch nicht fertig, aber angesichts der politischen Lage von den Japanern mit allen Mitteln gefördert wird; in kurzer Zeit wird sie fertig sein. Masampo (Fusan) liegt 2 Tagereisen Japan gegenüber und es bildet diese Linie gleichsam den Finger des chinesischen Bahnnetzes, welcher die Verbindung mit dem ausgedehnten japanischen Bahnnetz sucht.

Diese beiden koreanischen Linien sind von Japan mit amerikanischem Material gebaut, haben japanische Spurweite und vorwiegend amerikanisches rollendes Material Pittsburger Fabrikation.

Ich möchte nun die Ziele der russischen Bahnpolitik noch etwas berühren. Der dünne Strang der Sibirischen Eisenbahn ist schon heute nicht mehr imstande, die Inanspruchnahme zu bewältigen; monatelang müssen oft Güter auf den Bahnhöfen lagern, ehe sie abtransportiert werden können. Man beabsichtigt zunächst die Strecke nach Irkutsk zweigleisig auszubauen. In Verlängerung dieser Strecke liegt dann die in Angriff genommene Linie Kiachta—Kalgan—Peking, und die projektierte Strecke Chailar—Kalgan(?) zur Erschliefsung der Mongolei. Im Norden bildet die alte Amur-Dampfschifflinie mit der Strecke Chabarowsk—Wladiwostock bereits eine zweite Verbindung nach dem Ocean. Es sind wiederholt Projekte aufgetaucht, welche die Verbindung Wladiwostocks nach der Behringstrafse und so nach Amerika im Auge haben.

Es ist dann noch eine Zweigbahn entstanden, die von der ostchinesischen Bahn nach Kirin führt. Ein weiterer Bahnbau ist von Inkoo nach Seoul geplant, um dort auf die Linie Seoul—Fusan als Verlängerung zu stofsen. Die Trace wird nicht weit von der Jalumündung vorbeiführen, woraus sofort klar wird, weshalb Rufsland gerade auf diesen Punkt solchen Wert legt und umfassende Konzessionen erwarb. Es wird hier ein Handelshafen entstehen. Im weiteren aber wird klar, warum Rufsland auf die Abtretung Masampos (Fusans) so energisch dringt. Es bringt damit Korea in seine Hand. Die anscheinend harmlose Konzessionserwerbung hätte also die weittragendsten Folgen, und Japan, das Korea schon seit dem 15. Jahrhundert als sein Kolonisationsgebiet betrachtet, wäre auf das ernsteste bedroht.

Auch im Westen Asiens beginnt sich Rufsland zu rühren. Die zentralasiatische Bahn ist bereits bis beinahe an die Wüste Gobi geführt, und zwar genau in der Richtung auf deren schmalste Stelle. Die Beziehungen zu Tibet sind bereits aufgenommen. Es ist wohl auch hier ein weitausschauendes Bahnprojekt zum Anschlufs nach Ostasien mit Leichtigkeit zu erkennen. Ich glaube nicht, dafs die tatsächlichen Arbeiten sich hier schwieriger gestalten würden als in den Steppen Nordostsibiriens, zumal die dortigen Erfahrungen nutzbar gemacht werden können. Im Einklang hierzu stehen die Bemühungen Rufslands, die Konzession zum Bau der Linie nach Taiyuanfu zu erhalten, also um auch vom anderen Endpunkt entgegenzubauen. Wir sehen, wie der Riese seine Arme weiter streckt, um wieder ein Stück Asien zu umklammern: Nordchili, was fraglos schon geschehen wäre, wenn nicht dort die anderen Grofsmächte vereint gewesen wären. Russisches Geld haben auch dort die Chinesen längst zum Freunde gemacht, und eine Niederlassung in Tientsin, das grofse Marinearsenal bei Tongku, wo die Russen jetzt ihre Stationsschiffe successive ausbauen, blieb in ihren Händen.

Ich sagte seiner Zeit, dafs Rufsland besonderes Interesse verdiene, da es als erste westliche Macht nunmehr gegen die gelbe Rasse in kulturellen Kampf tritt. Der erste Schritt ist kaum getan, so steht es jetzt bereits in der Notlage, sich verteidigen zu müssen. Mag die Entscheidung fallen wie sie will, die Fortsetzung des Kampfes bleibt Rufsland nicht erspart, und wenn die Waffen ruhen, dann beginnt der Wirtschaftskrieg mit den Chinesen, der sich um so intensiver gestalten wird, als sie unter Japans Aegide einen Aufschwung vorbereiten, der aber aus eigener Kraft durch dieses Volk erfolgreich weiter geführt werden wird. Jede Stunde kann den Sturz der abgelebten Dynastie herbeiführen, und es mangelt den Chinesen an tatkräftigen Männern nicht, die bereit sind, sofort energische Mafsnahmen zur Hebung zu ergreifen. Das, was die Japaner in 30 Jahren geleistet haben, wird die Intelligenz der Chinesen in derselben Zeit leisten.

*) Noch im Bau.

Andererseits aber liegt es auf der Hand, dafs ein Krieg Rufsland sehr unerwünscht sein mufs. Als Sieger im Waffengange wird es dennoch im Ausbau seiner Erwerbungen um viele Jahre zurückgebracht, während ein empfindlicher Schlag angesichts seiner inneren Lage sehr bedenkliche Folgen zeitigen kann und ihm auch noch ein insurgiertes China entgegenstellt, von welchem man weifs, dafs sich seine aufgezwungene Freundschaft sofort in Hafs verwandeln wird, der sich dann blind gegen alles Fremde richtet. Darin liegt die grofse Gefahr, die wieder die Grofsmächte zusammenrufen wird zum Schutze ihrer Interessen. Wieder wird man das Riesenreich niederhalten müssen und Rufsland bleibt dennoch draufsen, sein Kampf geht weiter gegen die gelbe Rasse. Man rühmt der gelben Rasse nach, durch ihre ungeheure Zähigkeit zahllose Völkerschaften in sich förmlich aufgesogen zu haben, so dafs ihre Unterschiede gänzlich verschwunden sind. In historischer Folge ist es den Chinesen immer wieder gelungen, ihre jeweiligen Unterdrücker wieder zu überwinden, ein Vorgang, wie er sich in jüngster Zeit den Mandschuren gegenüber abgespielt hat. Ob sich das russisch-slavische Element stärker erweist als das chinesische, das mufs die Zeit lehren. Jedenfalls ist man sich der Schwierigkeit der Aufgabe voll bewufst, und wir verstehen das Bestreben der russischen Nation, welche, Regierung und Volk, hierher ihr ganzes Schwergewicht legt. Hier wird die Auseinandersetzung der atlantischen mit der pacifischen Welt beginnen. Geht Rufsland aus diesen bevorstehenden Kämpfen siegreich hervor, wird es erst zu der asiatischen Macht, zu der es sich berufen fühlt und zu der es anwächst. Begreiflich wird so die Spannung, mit welcher man die Entwickelung der Dinge im fernen Osten verfolgt. Man fühlt die Gefahr, die in diesem 450 Millionenvolk liegt, dessen sich schon Amerika heute erwehren mufs.

Verfolge ich ferner in der Geschichte, wie mit immer gesteigerten Kräften Europa geschlossen oder mit einzelnen Gliedern in China aufzutreten gezwungen war, dann erscheint mir immer wieder das Bild im Sinn, unter welches einst, lange vor den Wirren, Se. Majestät die prophetischen Worte setzte: „Völker Europas, wahret Eure heiligsten Güter!"

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Meine Herren! Der Herr Vortragende hat uns ein sehr anschauliches Bild gegeben von der aufserordentlich grofsen Arbeit, die von Rufsland im fernen Osten in verhältnismäfsig kurzer Zeit geleistet worden ist. Ich spreche Ihnen (zum Vortragenden) den besten Dank namens des Vereins aus. — Hat jemand eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten?

Herr Eisenbahndirektions-Präsident a. D. **v. Mühlenfels:** Der Herr Vortragende hat Rufsland vorgeworfen, dafs es die Bahn nicht sofort zweigleisig ausgebaut hat. Das ist ja ein Thema, über das sich sehr viel und weitläufig sprechen liefse. Ich möchte aber hier besonders auf den einen Punkt aufmerksam machen, dafs der eingleisige Ausbau deshalb erfolgt ist, weil es Rufsland vor allem darauf ankam, rasch zu bauen. Ich habe selbst Berichte gelesen, dafs die Regierung immer wieder die Anweisung gab, rasch zu bauen. Dieser rasche Bau war aber nur möglich, wenn man nur eingleisig baute. Damit hängt auch zusammen, dafs man zunächst nur leichte Schienen verwandte. Ich möchte auch darauf hinweisen, dafs selbst in den Gegenden der höchsten Kultur sehr selten Bahnen sogleich mit 2 Gleisen angelegt werden. Freilich wird meist und z. B. auch in der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung dafür gesorgt, dafs der Grunderwerb gleich für den zweigleisigen Bau erfolgt, damit durch den Nacherwerb nicht unverhältnismäfsige Kosten entstehen. Das hat aber für Rufsland und Sibirien keinen Sinn, denn da kostet ja das Land nichts. Bedauerlich ist es freilich, dafs bei den Brücken nicht gleich auf die spätere Zweigleisigkeit Rücksicht genommen ist. Indessen, wenn man bedenkt, dafs die Gesamtkosten der sibirischen Bahn die riesige Summe von 2 Milliarden Mark erreichen und dafs eine von Anfang an zweigleisige Bahn fast genau das doppelte gekostet hätte, so darf man doch wegen der eingleisigen Anlage einen Vorwurf nicht aussprechen. Und wenn der Herr Vortragende weiter sagte, dafs Rufsland bis 1905 die Bahn bis Irkutsk zweigleisig auszubauen imstande ist, so sieht man, dafs nichts versäumt ist. Ich denke, die Energie, mit der da gebaut worden ist und weiter gebaut wird, ist so grofsartig, dafs man seine Bewunderung aussprechen mufs. Die Riesenarbeit, die bei dem Bau der sibirischen Bahn geleistet ist, findet in der Welt kaum ihres Gleichen.

Ich möchte mir dann noch ein paar Anfragen erlauben. Der Herr Vortragende erwähnte da eine sehr hohe Wagenzahl, die er als Aufschrift gesehen hätte. Es ist ja selbstverständlich, dafs nicht eine so hohe Wagenzahl vorhanden ist, es frägt sich nur, mit welcher Zahl die Russen zu zählen anfangen. Man hat ja auch bei deutschen Verwaltungen etwas ähnliches; bei den Güterwagen fängt man mit 1000 zu zählen an (Vorsitzender: mit 10000!). Leider ist es mir bisher nicht möglich gewesen, irgend eine bestimmte Auskunft über den Wagenpark, der auf der sibirischen Bahn verwendet wird, zu erhalten. Es wäre mir sehr lieb, wenn irgend jemand in der Versammlung etwas darüber sagen könnte, oder wenigstens, wo man etwas zuverlässiges darüber finden kann. Weiter möchte ich an die Angabe des Herrn Vortragenden, dafs auf der sibirischen Bahn schon 2 Millionen Menschen aus dem europäischen Rufsland nach dem Osten ausgewandert seien, die Frage knüpfen, auf welchen Zeitraum erstreckt sich diese Ziffer (Herr Oberleutnant Taubert: Auf etwa 8 Jahre!) Das ist ja allerdings dann eine ganz riesenhafte Auswanderungsziffer!

Herr Geh. Regierungsrat **Schwabe:** Ich wollte mir die Anfrage erlauben, auf welchen Strecken die Steigung 1 : 17 und 1 : 18 vorhanden ist.

Herr Oberleutnant **Taubert:** Im Chingangebirge.

Vorsitzender: Das ist nur provisorisch, wie es scheint?

Herr Oberleutnant **Taubert:** Nur provisorisch. Die Züge werden im Zickzack herauf gestofsen. Der Zug wird geteilt zu 8—10 Wagen und so die Stelle überwunden.

Vorsitzender: Das Wort zu dieser Sache wird nicht weiter verlangt, ich bitte nunmehr Herrn Geh. Rat Reuleaux, uns die Mitteilung über Hohlachsen zu machen.

Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. **Reuleaux:** Werte Herren! Im April verflossenen Jahres hatte ich die Ehre, Ihnen eine kleine Mitteilung zu machen über die Fabrikation von sogenannten Hohlachsen, Achsen, welche innen teilweise ihrem Verlaufe nach gehöhlt waren. Diese Achsen, von dem Erfinder Mercader eingeführt, aber von den Werken von Carnegie hergestellt, haben die Veranlassung gegeben zu einem Schreiben an Herrn Geh. Rat Glaser, welches von diesem dem Vorstand überreicht und von diesem mir übergeben ist. Es heifst da:

Buenos Aires, den 17. Oktober 1903.

Herrn Redakteur von Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen.

In Nummer 619 Ihres weltbekannten Blattes vom 1. April 1903 habe ich mit gröfstem Interesse die Wiedergabe eines Vortrages gelesen, welcher von Herrn Geheimrat Professor Reuleaux über eine neue Herstellung von Eisenbahnachsen gehalten wurde.

Am Schlusse des Vortrages wurde von einem Herrn hervorgehoben, dafs das in fragestehende Prefsverfahren von dem bekannten Industriellen Heinrich Ehrhardt erfunden wurde.

Ich glaube behaupten zu können, dafs mein verstorbener Vater John D. Garrett genanntes Verfahren erfunden und mehrere Jahre in seiner landwirtschaftlichen Maschinenfabrik in Magdeburg-Buckau angewandt hat.

Die englischen Patente für dieses Verfahren wurden im Jahre 1876 erteilt und zwar No. 2279 am 30. Mai „Axles for Portable & Traction Engines" und No. 4311 am 7. November „Manufacture of Railwaywheels, etc.". Die deutschen Patentbücher habe ich leider nicht mehr zur Hand, sie wurden aber jedenfalls im selben Jahre (1876) erteilt.

Die speziellen Erfahrungen meines Vaters und die Leistungen desselben in dieser Branche (Prefsschmieden) waren seinerzeit allseitig anerkannt und „The Inst. of Mech. Eng. in London" hat ihn speziell eingeladen an einem Vortrag und einer Diskussion teil zu nehmen, die über das Prefsschmiedeverfahren gehalten wurde.

Auch war er der erste, der Kesselplatten in der hydraulischen Presse flanschte; wenn ich nicht irre, geschah dies im Jahre 1866. Dieses Verfahren wurde später von „Piedboeuf" patentiert.

„Ehre dem Ehre gebühret". Ich hoffe geehrter Herr Redacteur, dafs Sie Platz für diese Zeilen in Ihrem werten Blatte haben und zeichne

Hochachtungsvoll!

Easton Garrett.

Dieser Brief könnte die Besorgnis wachrufen, dafs etwas geschehen wäre, was eines früheren Erfinders Rechte angriffe. Es ist aber doch etwas anders. Nicht ganz so, wie Herr Garrett angegeben, ja sogar wesentlich verschieden davon sind die Tatsachen.

Der Erfinder Mercader hat im Laufe des Jahres mir noch weitere Angaben zugesandt, und ich glaube gut zu tun, etwas davon mittzuteilen. Meine Angaben von damals waren unter Zugrundelegung der Zeichnungen der Patentschrift gemacht worden. Die Maschinen wurden erst eben gebaut. Nun kann ich aber hier die wirklichen Maschinen in Abbildungen vorlegen, und zwar stellt die eine die Presse dar, welche die Achsen formt und sie mit der Höhlung versieht, um welche es sich handelt. Die Achse wird von den Enden her aus einem vollen runden Block geprefst. Es wird ein Dorn hineingestofsen, dieser Dorn von Stahl wird durch eine hydraulische Presse eingetrieben. Das geschieht nicht, ohne dafs die Materialteilchen stark zusammengedrängt werden. Ich habe damals den Vorgang als einen solchen zu bezeichnen mir erlaubt, dafs ein Schmieden von innen stattfinde. Es handelt sich ja allgemein darum, dafs bei Stahl ein Zusammenschlufs des Gefüges stattfinden mufs, um ihn gebrauchsfähig zu machen. Das zeigt sich hier an zwei Schnitten. Sie sehen hier in dem einen Bild eine grofse Zahl schwarzer Pünktchen im Schnitt, in dem Bild des hohlgeprefsten Zapfens dagegen ein aufserordentlich gleichmäfsiges Gefüge. Die Höhlung reicht nicht bis zur Mitte. Dort aber wird das Metall durch den Druck des Dorns auch verdichtet. Ich lege hier noch eine Anzahl von Mikrophotogrammen, von 500—600 facher Vergröfserung vor, die die Einzelheiten des Kleingefüges erkennen lassen. Hervorheben möchte ich noch, dafs inzwischen eine grofse Verbesserung der Fabrikation stattgefunden hat. Wenn der Dorn in der früher besprochenen Weise eingetrieben wird, so erfordert das eine grofse Kraft zur Ueberwindung der Reibung. Dem ist man zuvorgekommen durch eine kleine Vorrichtung. Man hat eine gufseiserne Kappe hier auf die Spitze des Dorns gesetzt. Demzufolge entsteht ein Loch vom äufseren Durchmesser der Kappe bei ganz geringer Reibung, und nun zieht sich der Dorn ganz leicht heraus. Vorliegendes Bild von der durchschnittenen Achse läfst die Kappe deutlich erkennen; die Kappe bleibt im fertigen Stück sitzen.

Was nun Herr Garrett ausgeführt hat, ist eigentümlicherweise etwas ganz anderes. Wir haben bekanntlich bei Achsen der Fuhrwerke zwei Hauptformen zu unterscheiden. Die eine ist die Achse, die am Wagengestell befestigt ist, und bei der sich das Rad um die Achse dreht, die andere die Achse, die mit dem Rade fest verbunden ist. Letzteres ist das Verfahren bei unseren Eisenbahnen, wo die Lager mit dem Wagen fest verbunden sind. Was nun Garrett erfunden hat, ist eine Form der mit dem Wagen verbundenen Achse, und zwar für die Lokomobile. Er hat die Achse in zwei getrennte Hälften geteilt, und jede Hälfte an einem Ende zu einer Flansche ausgetrieben. Diese Flansche schraubt er an den Dampfkessel und zwar wird die Achse schräge gelegt. Die Flansche läfst durch ausgesparte Oeffnungen Luft eintreten, die die Achse etwas abkühlt; im Uebrigen ist die Achse massiv, hat keinerlei Längshöhlung. Das Ganze sehen Sie auf der Patentzeichnung deutlich dargestellt. Von einer Schmiedung der Achse von innen ist auch nicht die Rede; somit ist ein Irrtum des Sohnes des Erfinders zu vermuten. Das zweite Patent betrifft ein Eisenbahnrad, welches hohl ist. Nun, hohle Eisenbahnräder sind ja etwas ganz Bekanntes.

Es ist schon damals bei dem Vortrage geäufsert worden, dafs eigentlich Herr Baurat Ehrhardt der Erfinder des Mercader'schen Verfahrens sei. Bei Ehrhardt ist die Sache so: Er setzt einen vierkantigen Block in eine cylindrische Schale, die entsprechend fest gebaut ist, und treibt dann einen Dorn hinein. Dieser drängt den glühenden Stahl nach aufsen, und es entsteht ein Rohr, welches dann noch weiter behandelt wird; es kann ausgewalzt werden, es kann auch gezogen werden, und so hat Ehrhardt die schönsten Erzeugnisse von Röhren, indem er den Anfangsblock in die gewünschte Form zieht, hergestellt.

Das ist aber etwas ganz anderes als das Schmieden von innen. Nämlich, Ehrhardt bezweckt ein Rohr zu bilden; der Amerikaner aber macht ja kein Rohr, er läfst die Achse bestehen, nur auf ein Teil der Länge, etwa ¼ von jedem Ende her treibt er den Dorn hinein. Das sind aber zwei ganz verschiedene Verfahrungsweisen. Man könnte sagen, Ehrhardt habe zuerst ein solches Ausweitungsverfahren angewandt. Aber die Schmiedepresse, die tiefe Höhlungen in Blöcke prefste, war längst bekannt. 1861 wurde sie in Wien eingeführt, 1862 hat Paris eine gehabt, hat Schwartzkopff, hat Krupp eine solche benutzt. Ehrhardt hat den Gedanken der Rohrbildung auf der Schmiedepresse gehabt und glücklich durchgeführt, er macht ja Kesselschüsse bis zu 2 m Durchmesser, fertigt überhaupt nach seinem Verfahren rohrförmige Hohlkörper, einschliefslich der Geschützrohre, meisterhaft dar, immer aber sind es Rohre.

Ich glaube daher, dafs die Meinung, Ehrhardt sei der Erfinder des Mercader'schen Verfahrens, nicht zutrifft, sondern dafs es sich um verschiedene Dinge handelt.

Herr Geh. Baurat **Lochner:** Ich habe in der erwähnten Sitzung des Vereins gesagt, dafs Ehrhardt früher als Mercader Hohlkörper aus Stahl in ganz ähnlicher Weise hergestellt habe, und das Verfahren von Mercader wohl aus dem Ehrhardt'schen Verfahren hervorgegangen sei. Meine Ansicht wird bestätigt durch den Sohn des Herrn Ehrhardt, der in den Jahren 1891—1896 in Pittsburg war und damals im dortigen Deutschen technischen Verein einen Vortrag über das Ehrhardt'sche Prefsverfahren gehalten hat.

Er schreibt darüber:

„Bei der daran anschliefsenden Debatte fragten Herr Mercader, damals Ingenieur bei Carnegie und dessen Chefingenieur Herr Fred Kindl, ob es möglich sei, hohle Eisenbahnachsen nach diesem Verfahren zu erzeugen. Ich gab dies mit dem Bemerken zu, dafs man da wahrscheinlich von beiden Seiten pressen müfste und zwar mit einer geteilten Matrize. Dieser Gedanke ist von Herrn Mercader weiter verfolgt worden und eine geraume Zeit später zeigte er mir den Entwurf einer Maschine zur Herstellung von Hohlachsen aus rundem Anfangsstück. Ich bezweifelte, dafs es mit einem runden Anfangsstück gehen werde und machte darauf aufmerksam, dafs auch hierbei das Ehrhardt'sche amerikanische Patent verletzt werde. Nach dieser Unterhaltung mit Mercader trat ich im Jahre 1893 in Verhandlung mit Carnegie selbst (Direktor Fleischmann), dem ich das Verfahren, speciell auch zur Herstellung von Wagenachsen, anbot. Diese Verhandlungen haben sich bekanntlich zerschlagen. Nach dem heute vorliegenden Material ist es wohl unzweifelhaft, dafs infolge meines Vortrages über das Prefsverfahren und meiner daran geknüpften Bemerkungen, der Stein ins Rollen gebracht wurde."

Hiernach scheint denn doch die Erfindung von Ehrhardt, die der Herr Vorredner ganz richtig geschildert hat, der Grund gewesen zu sein für die weitere Ausbildung des Verfahrens von seiten des Herrn Mercader. Das scheint mir allerdings auch zutreffend, dafs die Ansprüche auf diese Erfindung seitens des Herrn Garrett, weitab von dem eigentlichen Thema hier



liegen. Ich meine deshalb, wir können die Ehrhardt'sche Erfindung, die nicht in dem Einstofsen von Löchern und Eindrücken von Vertiefungen in Massivkörper besteht, wie bei der Schmiedepresse, sondern in der Herstellung von Hohlkörpern, mit Recht als eine deutsche beanspruchen. Der Unterschied, ob ich das Loch durch das Arbeitsstück ganz durchführe oder nicht, ist nicht so wesentlich wie Herr Geh. Rat Reuleaux hervorhob. Meines Wissens wird selbst bei der Herstellung von Röhren nach dem Ehrhardt'schen Verfahren das Arbeitsstück nicht ganz durchstofsen, sondern es bleibt ein massives Stück, das zum Anfassen der Zange beim Ziehen der Röhren erforderlich ist.

Herr Geh. Regierungsrat Prof. Dr. **Reuleaux:** Ich glaube, dafs sich das doch nicht halten läfst. Ich habe den verlesenen Brief auch gekannt, er ist mir auch mitgeteilt worden von dem jüngeren Ehrhardt. Ich glaube, dafs sich der Einwurf nicht halten läfst, weil die Haswell'sche Presse vorhanden war. Mit dieser hat Haswell schon 1862 solche tiefe Pressungen gemacht. Ich halte die Ehrhardt'sche Erfindung für bedeutend, deshalb können doch nicht andere beschränkt werden in der Anwendung der längst bekannten Schmiedepresse zur Herstellung von Vertiefungen, die nicht durchgehen. Unser hiesiges Patentamt, welches doch wirklich so zurückhaltend wie nur möglich ist, hat die Mercader'sche Erfindung patentiert, also trotz der Kenntnis des Ehrhardt'schen Verfahrens für neu gehalten.

Vorsitzender: Ich darf dem Herrn Vortragenden noch danken für seine Mitteilungen. Ich hoffe, dafs Herr Garrett damit befriedigt sein wird.

Im Fragekasten befindet sich nichts. Aufser dem Herrn, der uns den interessanten Vortrag über die sibirische Bahn gehalten hat, sehen wir als Gäste unter uns Herrn stud. techn. Eichstaedt eingeführt durch Herrn Regierungsrat Diesel, Herrn Hauptmann Seidel, eingeführt durch Herrn Hauptmann Roethe, Herrn Regierungsbaumeister Semke, eingeführt durch Herrn Baumeister Reh, Herrn Oberbaurat Abraham, eingeführt durch Herrn Oberbaurat Grofsmann. Soweit ich es nicht bereits getan habe, erlaube ich mir, die Herren zu begrüfsen.

Die zur Aufnahme angemeldeten Herren, Herr Oberingenieur August Harwig, Herr Regierungsbaumeister Dr. Curd Winter und Herr Direktor Robert Bachmeyer sind mit allen 51 abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen.

Gegen den Bericht über die vorige Sitzung ist ein Einspruch nicht erhoben, ich darf also annehmen, dafs er als genehmigt anzusehen ist und schliefse die Sitzung.

Die neuen, im Bau begriffenen Brücken über den East-River vor New York*)

Vortrag des Geheimen Regierungsrats Professor Dr. Reuleaux im Verein für Eisenbahnkunde am 10. November 1903

(Mit 6 Abbildungen)

Meine Herren! Ich möchte Ihnen einige Mitteilungen machen über neue Brückenbauten, die jetzt vor der Stadt Neuyork ausgeführt werden. Sie sind so bedeutend in Ausdehnung wie Bauart, dafs es mir empfehlenswert scheint, uns in einem Ueberblick mit ihnen zu beschäftigen.

Neuyork liegt, wie Ihnen allen bekannt ist, auf einer Landzunge, genannt Manhattanhalbinsel oder auch wohl -Insel, eingefafst vom Hudson, an dieser seiner Ausmündung North-River genannt, und dem sogenannten East-River, Ostflufs, der Neuyork von Brooklyn, überhaupt von der vorgelegten grofsen Insel Long Island trennt. Die neuen Brücken, von denen ich Mitteilungen vorlegen möchte, werden den East-River überschreiten. Auf der Planskizze, Abb. 1, habe ich die zu überbrückenden, bezw. schon überbrückten Stellen mit den Ziffern 1 bis 4 bezeichnet. No. 1 ist die bekannte und berühmte Röbling'sche Hängebrücke, im Mai 1883 dem Verkehr übergeben; sie ist oft genannt wegen der grofsen Weite ihres Mittelspanns, die 487 m beträgt. Der Verkehr auf ihr ist allmählich so in die Millionen gewachsen, dafs man vor einigen Jahren die Erbauung einer zweiten, der Röbling'schen nahe parallelen Brücke beschlofs und begann. Sie ist auf dem Plan mit No. 2 bezeichnet und führt den Namen Williamsburger Brücke. Sie ist wie No. 1 eine Drahtbrücke, wird auch von Röblings Söhnen ausgeführt, übertrifft aber No. 1 ein wenig an Weite des Hauptspanns und stark in der Breite, die 36 m beträgt. Mitten in der lebhaften Bautätigkeit wurde am 7. November 1902 das Bauwerk durch eine Feuersbrunst, die das hölzerne Baugerüst des Mittelspanns ergriff und zerstörte, hart beschädigt. Doch begann man alsbald unverdrossen mit der Wiederherstellung; die Vollendung des Bauwerkes steht nahe bevor**). Um in aller Kürze die Bauart zu berühren, bemerke ich, dafs die Fahrbahn von einem Paar mächtiger prismatischer Gitterbalken getragen wird, die ihrerseits im Mittelspann an vier Drahtkabeln hängen. Diese sind Bündeltaue aus 11,8 mm dicken Drähten, rund 8000 in jedem Tau. An den vier Kabeln hängen mit Hängeeisen die Fahrbahngitter, die sich zwischen den Pfeilern oder Türmen erstrecken. Die äufseren oder Anschlufsträger hängen dagegen nicht an den Tauen, sondern sind durch senkrechte Landpfeiler unterstützt. Als Gitterbauten sind alle Pfeiler, auch die beiden Hauptpfeiler oder Türme ausgeführt, jeder von der gewaltigen Höhe von 335 Fufs oder 102 m. Auf den Turmscheiteln gehen die Taue über Sättel von 6 m Länge. An Bauschönheit läfst das Werk, nebenbei bemerkt, zu wünschen übrig, namentlich wohl, weil die verschiedene Behandlung der Fahrbahnträger drinnen und draufsen den Eindruck verwirrt, vergleiche Abb. 2. Die Feuersbrunst, die in den hölzernen Gerüstteilen Nahrung fand, beschädigte zwei der Taue durch Ausglühen und zwar von 200 Drähten in dem einen, und 500 Drähten in dem andern. Nach genauen Prüfungen, die der Staatsbrückenkommissar Herr Lindenthal anordnete, waren diese Drähte auf etwa die Hälfte ihrer Tragfähigkeit herabgesetzt. Man schnitt die beschädigten Drahtstücke heraus und setzte mit Schraubwirbeln (Rechts- und Linksmuttern) neue Drähte straff gespannt ein.**)

Indem ich nun zu zwei anderen Brückenbauten übergehen will, möchte ich, da es noch nicht allgemein bekannt sein möchte, bemerken, dafs die Verwaltung von Neuyork vor etwa zwei Jahren sich eine besondere Brückenkommission gegeben hat, an deren Spitze unser Landsmann, Herr Ingenieur Gustav Lindenthal steht. Seiner Freundlichkeit verdanke ich die technischen Angaben, die ich im Folgenden auszüglich vorlegen möchte.

Wie in einem amtlichen Bericht im Juni 1903 der Brückenkommissar ausführte, haben die Verkehrsverhältnisse zwischen Brooklyn und Neuyork sich fortwährend in so bedeutendem Mafse gesteigert, dafs einesteils eine dritte Brücke in dem ungefähren Hauptzuge der besprochenen sowohl, als auch ein grofsartiger Stadtbahnhof zu ihrer Ueberwindung als notwendige Bauten erkannt worden waren. Die beiden Neubauten stehen im engen Zusammenhange insofern, als sie demselben Hauptstrom der Bewegung von Fuhrwerk und

*) Sieh Annalen No. 637, S. 8.

**) Am 19. Dezember 1903 wurde die Brücke dem vollen Verkehr übergeben und zwar vermöge eines eigenartigen Zusammentreffens durch dieselbe Persönlichkeit, die des Mayors von Brooklyn, die zwanzig Jahre früher als Mayor von Neuyork die Röblingsbrücke eröffnet hatte.

**) Näheres sieh Engineering Record vom 5. September 1903, S. 279.



Fufsgängern zu dienen haben. Die dritte Brücke soll nämlich zwischen No. 1 und 2 den Oststrom kreuzen und der Stadtbahnhof den Gesamtverkehr der drei Uebergänge aufnehmen und zurückleiten. Auf dem Plänchen in Abb. 1 ist die Stelle der dritten Brücke mit Ziffer 3, die ungefähre Lage des Stadtbahnhofs mit einem Pfeil bezeichnet.

Die Brücke No. 3 hat den Namen Manhattan-Brücke erhalten. Sie ist nun im Bau begriffen und zwar wird sie eine Kettenbrücke, wesentlich aus Nickelstahl, mit einem Mittelspann von 448 m und zwei Aufsenspannen von je 221 m Länge bis zu den Ankerpfeilern. Die Fahrbahn wird im Scheitel des Mittelspanns die für alle Ueberbrückungen des East-Rivers festgesetzte Höhe von 41 m über Fluthöhe erhalten. Abb. 3 stellt die Brücke in Seitenansicht und Grundrifs dar. Die Höhenabmessungen sind wieder sehr bedeutend; die beiden, aus Stahlgufs hergestellten Pfeiler oder „Türme" erheben sich zu einer Höhe von 600′ oder 122 m über den Hochwasserspiegel. Die Breite der Fahrbahn im Lichten wird 124′ oder 37,8 m betragen. Die Ketten sind versteift, indem sie jede aus zwei Gurten gebildet sind, die durch Diagonalbänder und die Hängeeisen verbunden sind. Man hat den Gurten den feinen Verlauf der Kettenlinie verliehen, was dem ganzen Bau eine schöne Form gibt. Die Längsbeweglichkeit der Ketten auf der Pfeilerspitze hat man nicht durch Lagerung auf Sätteln, wie üblich ist und auch bei der Williamsburger Brücke geschah, erzielt, sondern dadurch, dafs die Türme unten auf dem steinernen Unterbau um gewaltige Zapfen schwingen können. Die Lager dieser Zapfen breiten sich weit aus, um den Druck auf eine grofse Steinfläche zu übertragen.

Die Ankerungspfeiler, in deren Tiefe die senkrecht abgeleiteten Ketten hinuntergreifen, gehen 26—27 m tief hinab bis auf den festen Fels. Neu ist, dafs man die schweren Ankerungspfeiler, in denen Treppen und Aufzüge nach oben führen, in den oberen Teilen zu Sälen ausbilden will, die zu Erfrischungs- und Unterkunfts-, ja sogar zu Konzerträumen dienen sollen. Die Turmpfeiler sowohl, als die Ankerungspfeiler werden aus Beton und Quadersteinen, aus letzteren namentlich die Aufsenseiten, hergestellt. Die grofse, ja unerwartete Rücksicht auf den Geschmack, die sich im Ganzen, wie im Einzelnen bei dem grofsartigen Bauwerk zeigt, ist wohl der Einwirkung des die Bauten leitenden Kommissars zuzuschreiben.

Von technisch recht grofser Wichtigkeit sind bei der verhältnismäfsigen Neuheit des Nickelstahls die in Aussicht genommenen und in den Lieferungsverträgen geforderten Festigkeitsansprüche.

Für die Hauptstücke, die Augenstäbe, wird gefordert

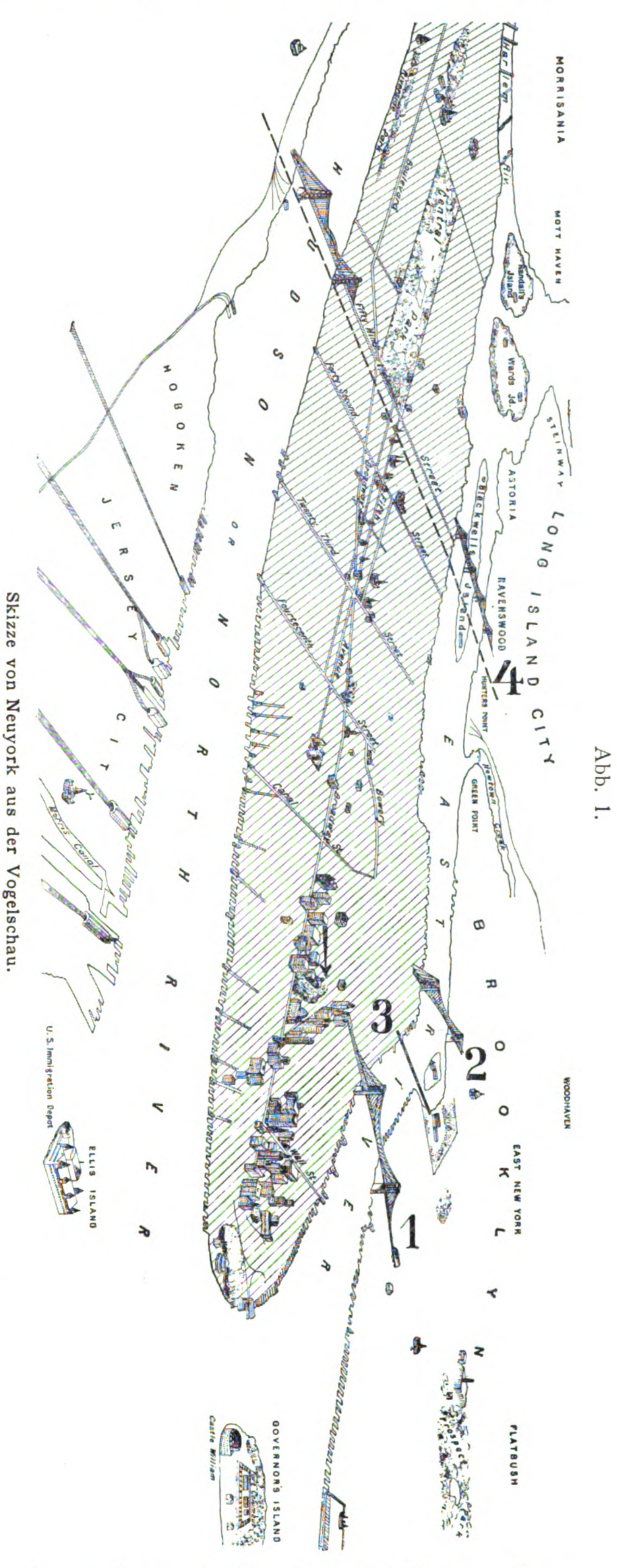
Zerreifsungsfestigkeit	59,5 kg/qmm
Elastizitätsgrenze oder Tragmodul	33,6 „
Dehnung vor dem Bruch auf 18′ Länge	9 v. H.
Querschnittsverminderung v. d. Bruch	40 v. H.

Gemäfs den Vorversuchen wird die Herstellung im Martinofen statthaben können und der Nickelzusatz $3^{1}/_{4}$ bis $3^{1}/_{2}$ v. H. betragen. Die Festigkeitsansprüche sind nach dem Schlufsbericht gegen 50 Hundertstel höher, als bisher als Regel gedient hat. Die wirkliche Beanspruchung der Augenstäbe in der fertigen und höchstbelasteten Brücke beträgt einschliefslich der Rücksicht auf die Temperatur nicht über 21 kg/qmm. Alle Augenstäbe sollen den obigen Forderungen unter der Voraussetzung entsprechen, dafs sie nach der anderweitigen Fertigstellung ausgeglüht worden sind.*) In die Lieferungsverträge ist ausdrücklich eine Streikklausel aufgenommen worden, nachdem bei einem ersten Versuche, Angebote zu erlangen, die Aeufserungen der Arbeiter-Unionen die angebotenen Preise zu unannehmbarer Höhe getrieben hatten. Angenommen wird, dafs die Brücke, deren Steinpfeiler bereits aus dem Wasser emporragen, im Sommer 1906 fertig sein werde.

*) Gebraucht werden dem Anschlag nach im Ganzen:

an Nickelstahl . .	35 700 000 Pfd.	oder	16 200 t
an anderem Baustahl	49 700 000 „	„	22 500 „
an Stahlgufs . . .	4 000 000 „	„	1 800 „
zusammen:	89 400 000 Pfd.	oder	40 500 t.

Die Geschmacksrücksichten treten in die vorderste Linie neben diejenigen auf die Zweckmäfsigkeit bei dem Entwurf des riesigen Stadtbahnhofes. Auf denselben näher einzugehen, fehlt es hier an Raum, da die geplanten Bauten in Grund- und Aufrissen auf ganz ungewöhnliche Mafse hinauslaufen. So viel sei hier erwähnt, dafs an der besprochenen, in Abb. 1 mit einem Pfeil bezeichneten Stelle ein ausgedehnter Bahnhofsbau



Skizze von Neuyork aus der Vogelschau.

Abb. 1.

errichtet werden wird, genannt die neue Rathausstation, „New City-Hall-Station“, welche die Halte- und Verbindungsstelle der beiden Brücken 1 und 3 und den Hoch- wie Untergrundbahnen der Riesenstadt zu bilden bestimmt ist. Abb. 4 führt skizzenhaft die wesentliche Anordnung vor Augen. Aus einem rechtwinkligen Einschnitt des mächtigen Gebäudes springen zwei, im Viertelkreis gekrümmte, übereinanderliegende Gallerien vor, jede von 80′ oder 24 m Breite. Die untere, auf dem ersten Stock ruhende, ist für die Fufsgänger be-

Abb. 2.



Williamsburger Brücke vor Neuyork.

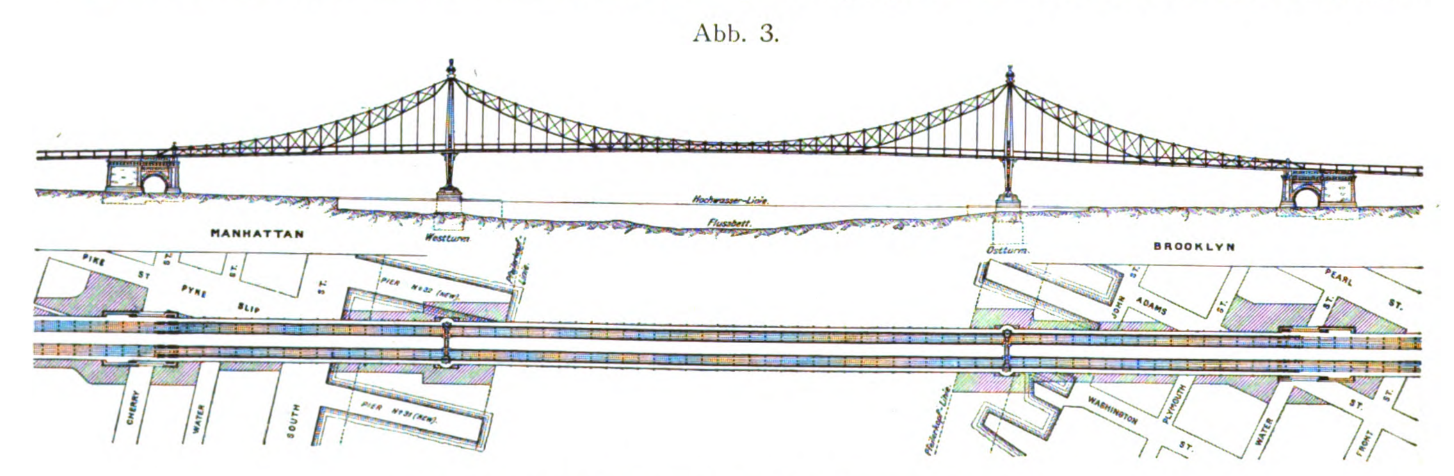
stimmt, die zu den Bahnhöfen wollen, oder von ihnen kommen; die obere, auf dem zweiten Stockwerk ruhende, trägt vier Geleise, die diejenigen in den grofsen und weiten Bahnhofshallen verbinden, in welche die Hochbahnen von der Manhattan-Brücke (rechts) und von der Brooklynbrücke (links) münden und in die städtischen Hochbahnen überführen. Das Erdgeschofs enthält die erforderlichen Diensträume, das darunter befindliche Kellergeschofs die Anschlufshallen der städtischen Untergrundbahnen, an denen soeben noch gebaut wird. Noch ein weiteres Stockwerk nach unten liegt ein Tiefgeschofs von grofser Ausdehnung, das das elektrische Maschinenwerk für Hebezeuge, Licht- und Heizbetrieb in sich birgt.

Auf diese Weise ist oder wird an der betrachteten Stelle ein Knotenpunkt des Verkehrs, insbesondere des Menschenverkehrs geschaffen, der nach dem Bericht des Kommissars jährlich 150 Millionen Fahrgäste nach den Brücken hin und eben so viele einwärts Neuyork befördern wird. Für diese Beförderung von 300 Millionen ist die Anlage grofs an Raum, aber auch grofsartig betreffend die Lösung der Aufgabe gefafst. Das hat zu einer, für Neuyork neuen Auffassung der Architektur der ganzen Anlage geführt. Man wollte bis dahin nur das rein Praktische sehen und hat sich jetzt entschlossen, aufserdem, oder als höheren Ausdruck desselben die Form in ihr Recht einzusetzen. Wir haben anzunehmen, dafs der Kommissar Lindenthal der rechte Mann war, diesen Gedanken zu verwirklichen; er hat sich in den Architekten Hornbostel und Post Kräfte zur Seite gestellt, wie die grofse Aufgabe sie erfordert. Schon der Skelettbau der Manhattanbrücke zeigt, wie Abb. 3 deutlich erkennen läfst, dafs die Bauleitung die Nutzformen ohne die leiseste Verletzung ihrer Bedeutung zu verletzen, beherrscht und sie zu geschmackvoller neuartiger Geltung zu bringen versteht. Zum vollen Ausdruck gelangt aber dieses Verständnis in den Steinbauten der Anlage.

Zunächst wird der Platz vor der Bahnhofanlage mächtig vergröfsert; der bisherige Stadtpark wird nur einen Teil des neuen bilden, dem eine Reihe von Gebäuden, darunter auch der bekannte Bau der Neuyorker Staatszeitung, Platz machen müssen. Ein neues grofsartiges Rathaus wird errichtet, andere Staatsbauten zu den Seiten. Um dem Ganzen einen Zusammenhalt zu geben, wird an der rechten Flanke des Bahnhofes ein mächtiger Turm, vgl. Abb. 4, errichtet. Das „Campanile“ wird er nach italiänischen Vorbildern genannt; er erhält 60 m Frontenbreite und über 30 Stockwerke, die von einem pyramidalen, reichgegliederten Steindache gekrönt werden. „Praktisch“ wird er auch eingerichtet; nicht weniger als 14 Aufzüge vermitteln den Auf- und Niederstieg in der quadratischen inneren Halle. Der Turm zeigt vermöge seiner reichen architektonischen Gliederung und bedeutenden Breite, dafs in den sogenannten Himmelskratzern, die dünn und formenarm in die Höhe steigen, doch ein künstlerisch ausbildbarer Kerngedanke steckt. Das Ganze wird, so weit es sich jetzt überblicken läfst, eine der grofsartigsten Bauanlagen der Erde werden. Bemerkt sei, dafs die Bahnhofbauten, einschliefslich des Turmes, gemäfs dem genehmigten Anschlag 36 Millionen Mark kosten werden.

Die ostwärts und zurück gerichtete Bevölkerungsbewegung Neuyorks wird durch die Brücken Nummer 1, 2 und 3 noch keineswegs vollständig berücksichtigt; es hat sich noch eine vierte Brücke über den East-River als notwendig ergeben. Es ist die in Abb. 1 mit der Nummer 4 bezeichnete Brücke, die von Neuyork aus zunächst auf die flache Blackwells-Insel, von da über einen zweiten Arm des East-Rivers nach Long Island hinüberführen wird. Der bereits in vollem Gang befindliche Bau steht ebenfalls unter der Leitung des Brückenkommissars Lindenthal. Brücke 4 ist etwas länger als Brücke 3, nämlich 1133 m gegen 890 m. Sie überspannt 5 Oeffnungen, und zwar mit einem Mittelspann auf der Insel, dann zwei gleichen Spannen über die beiden East-River-Arme, und darauf zwei Endspannen nach den beiden Ufern hin, wo Zufahrtsbrücken sich anschliefsen; letztere verlangten wiederum hohe Lage über die Häuser hin wegen der gesetzlich vorgeschriebenen Lichthöhe über Hochwasser. Die Träger der Brücke werden wieder aus Nickelstahl, die sie stützenden „Türme“ aus Stahlgufs hergestellt.

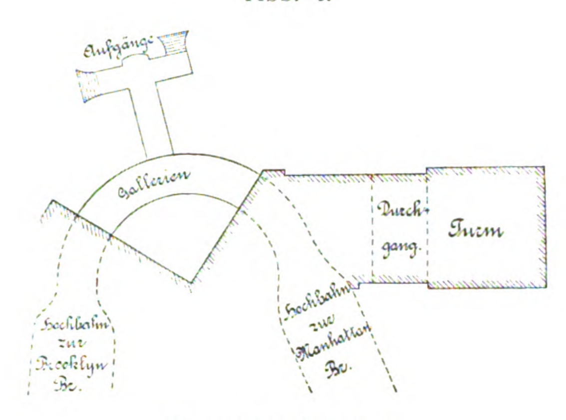
Abb. 3.



Die Manhattan-Brücke über den East-River vor Neuyork.

Der Aufbau des Stabwerkes der Träger ist von derjenigen Art, die ich im November 1897*) vor Ihnen zu besprechen die Ehre hatte; ich bezeichnete die Baurat als den Freiträgerbau, man nennt sie auch wohl den Dreigelenkträgerbau, auch Auslegerbau. Ich führte damals als inländische Beispiele die Koepke'sche Elbbrücke bei Loschwitz und den Schmick'schen sog. Kettensteg in Frankfurt a. Main an; als englisches Beispiel erwähnte ich die Foothbrücke, als französisches, treffliches die schlanke Mirabeau-Brücke in Paris; inzwischen haben sich noch verschiedene Beispiele bei uns und draufsen hinzugesellt.

Abb. 4.



Neuer Hauptbahnhof.

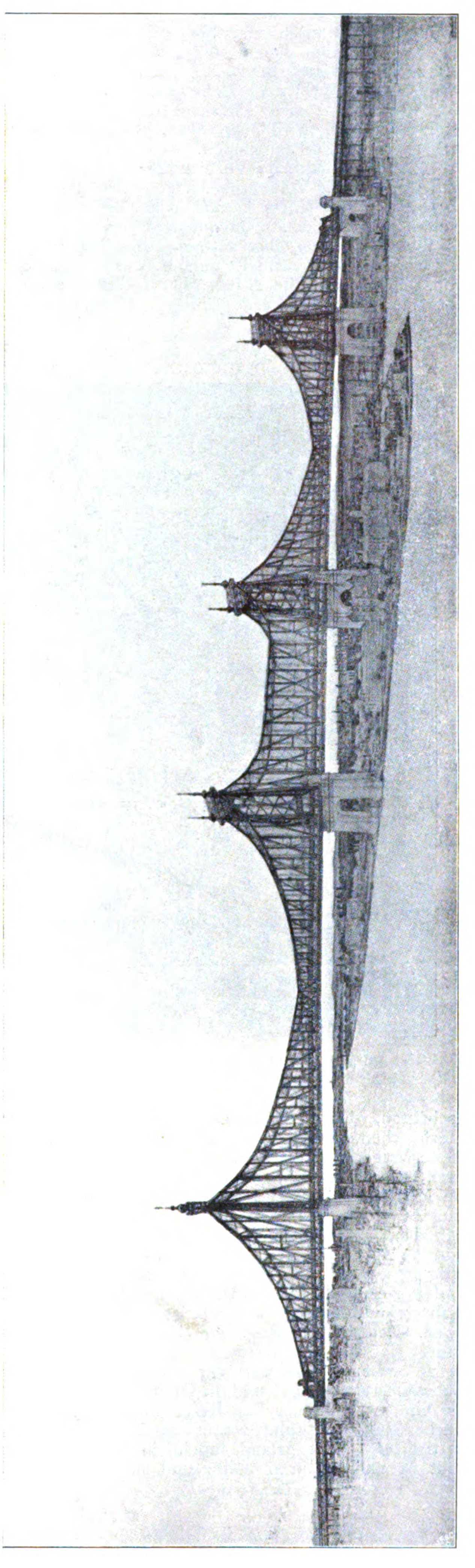
Die Amerikaner hatten damals schon mehrere gröfsere Brücken in Freiträgerbau ausgeführt, darunter eine (die ich in Abbildung wiedergab) von 7 Oeffnungen über den Hudson bei Poughkipsie von der ansehnlichen Länge von 3096' oder 944 m; Trägerwerk unterhalb der Fahrbahn, während es hier ganz oberhalb liegt. Welch ein Unterschied aber zwischen damals und jetzt in Bezug auf den Geschmack! Der Amerikaner hat ästhetisch umgesattelt! Damals, bei Poughkipsie, der Charakter der blofsen nüchternen Zweckerfüllung, heute die volle Sicherheit im Umgehen mit der technischen Bauform als eines bekannten und absichtsvoll angewandten Mittels zum Zweck, eine Bauform, die dem Schönheitsgedanken nicht nur Raum läfst, sondern ihm volle Berechtigung zuspricht; damals drei verschiedene Längsprofile der Träger, heute nur eines, das aber obendrein noch vermöge der Verschränkung der Halbträger im Mittelfeld dazu benutzt wird, dem ganzen Bauwerk eine Mitte und dadurch Einheit zu geben, ohne die Trägerarm-Form zu unterdrücken. Das Verlegen des Stabwerkes über die Fahrbahnebene, das ja eine willkommen grofse Höhe der Träger an den Turmpunkten gestattet — die vier Türme sind 185' oder 58,4 m hoch — gewährt noch den Vorteil, dafs die Drehzapfen und die Endpunkte der Träger in dieselbe Ebene fallen. Ob der hübsche Koepke'sche Gedanke, an den Träger-Enden Blattgelenke statt Zapfengelenke anzubringen, Anwendung gefunden hat, lassen die Zeichnungen nicht erkennen.

Bemerkenswert ist in den Vertragsbedingnissen, dafs gewisse Augenstäbe nicht ausgeglüht zu liefern sind und deshalb mit höheren Modeln eintreten, so z. B. mit 63 bis 73,5 Zerreifsungsmodul gegen 58,5 bis 70, auch mit etwas höherem Tragmodul, nämlich 36,4 gegen 35. Zu erwähnen ist noch, dafs die Brücke im Innern zweistöckig ist und sechs Bahngeleise trägt, zwei im oberen, vier im unteren Stockwerk.

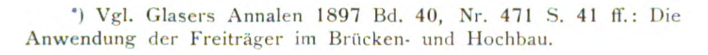
* * *

In meinem vorhin erwähnten Vortrag vom November 1897 besprach ich eine grofse Draht-Hänge-Brücke über den Hudson, deren Entwürfe damals dringend zur Ausführung empfohlen wurden; die Baustelle ist in Abb. 1 links oben kenntlich gemacht. Ueber die Einzelheiten des Bauwerkes hatte der Entwerfer, Herr Gustav Lindenthal, der jetzige Brückenkommissar, im Jahre 1896 in unserm Verein einen Vortrag gehalten. Trotz der

Abb. 5.



Ansicht der im Bau begriffenen Blackwells-Insel-Brücke über den East-River vor Neuyork.



*) Vgl. Glasers Annalen 1897 Bd. 40, Nr. 471 S. 41 ff.: Die Anwendung der Freiträger im Brücken- und Hochbau.

grofsen Wichtigkeit dieses Verkehrsweges, der dem gewaltigen Austausch zwischen den Staaten Neuyork und Pennsylvanien dienen sollte, kam der Bau damals nicht zu Stande, oder, genauer gesagt, wurde seine Ausführung verschoben, aber nicht aufgehoben. Die East-River-Frage hatte sich als dringender herausgestellt; die Hudsonfrage wird man aber, wie ich bestimmt erfuhr, bald wieder aufnehmen.

Inzwischen hatte die Verwaltung der Pennsylvania-Bahn wegen ihrer Verkehrsbedürfnisse die Unterfahrung des Hudsons mit einem Tunnel in der Gegend der geplanten Brücke wieder aufgenommen; ich sage wieder, weil man schon 1874 einen solchen Tunnelbau begonnen, aber wegen der Bauschwierigkeiten wieder aufgegeben hatte. Nun wurde die Arbeit mit frischen Kräften aufgenommen, aber sie wurde jählings, obwohl weit vorgeschritten, durch einen Einbruch der Tunneldecke unterbrochen. Nach einer längeren Pause fand eine zweite Wiederaufnahme statt; aber auch diese wurde durch einen Einsturz unterbrochen, leider unter Verlust von Menschenleben. Eine dritte Aufnahme der Arbeit unter Anwendung der zuverlässigsten Hülfsmittel gelang aber dann und hat dahin geführt, dafs bis auf einen kleinen Rest am Neuyorker Ufer der Doppeltunnel fertig ist. Während dieser Bauarbeit wuchsen droben in der riesigen Stadt unaufhaltsam die Verkehrsbedürfnisse, wie die beschriebenen Brückenbauten bewiesen haben. Das aber führte zu dem Gedanken, dem Hudsontunnel eine Fortsetzung unter dem Boden der Stadt hin zu geben; es wurde der sogenannte Unterweg, „Subway", entworfen und in Ausführung genommen, der hinüber bis zum East-River in der Gegend der Brücke Nummer 4 und weiter unter dem East-River hin tief nach Long Island hinein in die vergröfserte Stadt Brooklyn führen sollte und bald führen wird.

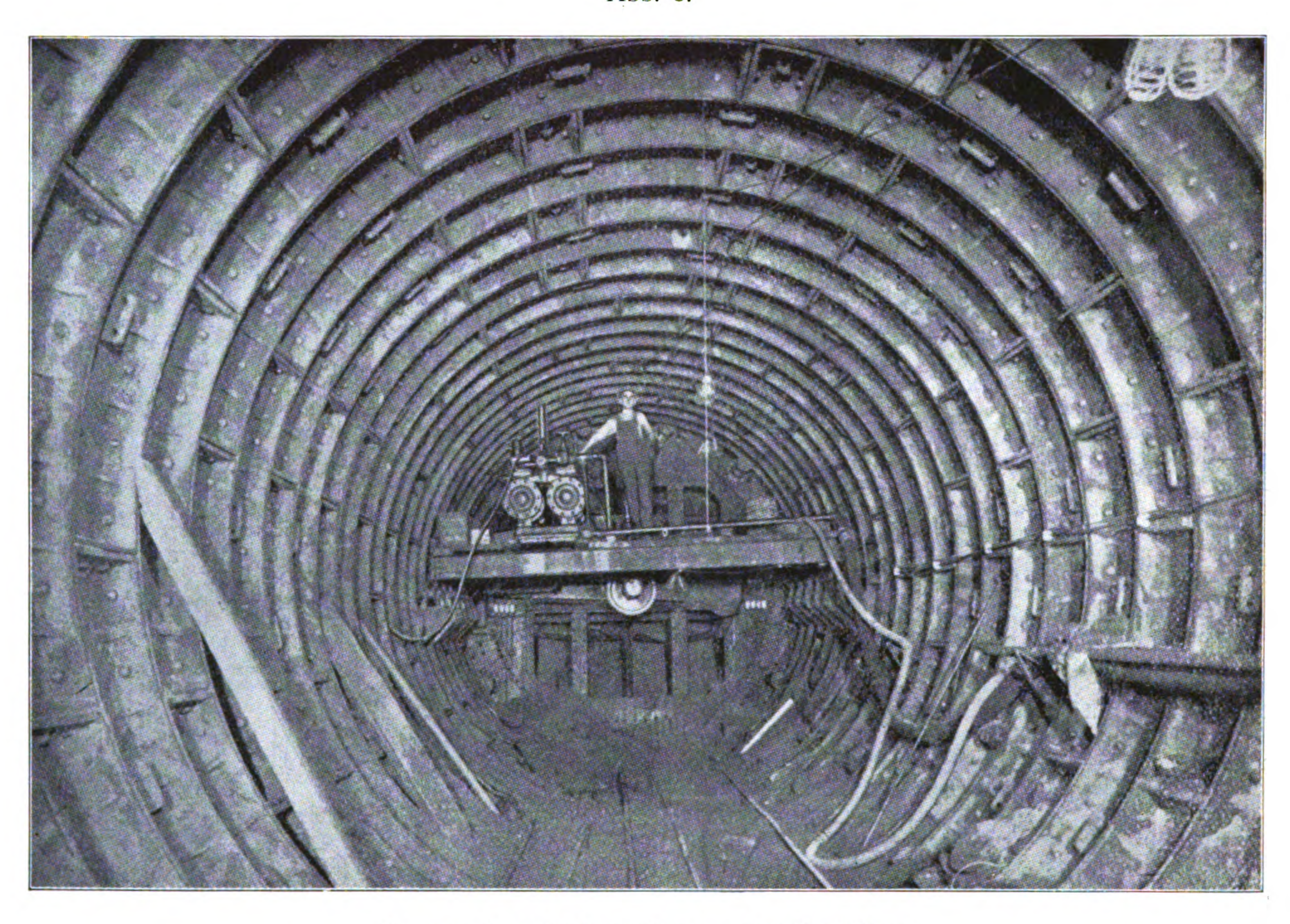
Durch eine punktirte Linie habe ich in Abb. 1 den ungefähren Verlauf des unterirdischen Weges angegeben. Unterweg und East-River-Tunnel sind nun im lebhaftesten Baubetrieb. Prefsluft spielt bei dem Tunnelbau, der grofsenteils beträchtlich unter Mittelwasser liegt, eine wichtige Rolle; eine Elektro-Zentrale liefert die Kraft. Auf der Neuyorker Seite herrscht Felsgrund vor; der tägliche Fortschritt beträgt 3'; auf der Long-Island-Seite ist vielfach weicherer Boden zu durchbohren; tägliches Fortschreiten daselbst 8'. Eine ausgekleidete Strecke unter dem East-River, mit Bauschild im Hintergrund stellt Abb. 6 dar. In Brooklyn sind zwei Schächte niedergetrieben, die nun mit vier Schilden arbeiten.

Ueberblicken wir die Gesamtheit der besprochenen Anlagen, so fällt auf, dafs wie mit Laufgräben der Verkehrsangriff auf die Insel Long-Island vorgenommen wird. Wo früher der eine Weg, der über die mit Recht berühmte Brooklynbrücke hinführte, da drängen sich jetzt oder in nächster Zeit fünf grofsartig ausgebaute Wege, die mit einem Wetteifer fast ohne Gleichen die friedliche Eroberung neuer Wohnplätze auf dem Eiland vorbereiten und sicherlich durchführen werden. Diese grofsartigen Weganlagen geben ein formenreiches Bild einer bedeutenden und rastlos vorschreitenden Entwicklung.

* * *

Gerade am Schlufs der Drucklegung vorstehender Mitteilungen kommt aus Neuyork die Nachricht, dafs die demokratische Partei des Staates die Stadtverwaltung, dabei die ganze Bauverwaltung, gestürzt hat. Es wird befürchtet, dafs dadurch die Brückenbauten eine bedenkliche Störung und Verzögerung zu erleiden haben werden.

Abb. 6.



Inneres eines der Tunnels unter dem East-River.

Erfahrungen mit der Stofsfangschiene.

Auf eine zweckmäfsige Verbindung der Schienenstöfse, dieser schwachen Punkte im Gleise, ist schon viele sorgfältige, wissenschaftliche und praktische Arbeit verwendet worden, ohne dafs bisher eine allen Ansprüchen genügende Lösung gefunden worden wäre.*) Als eine befriedigende Lösung wurde in neuerer Zeit vielfach eine als „Stofsfangschiene" bezeichnete Schienenstofsverbindung gerühmt und als das geeigneteste Mittel bezeichnet, um die unangenehmen, sowohl auf den Oberbau, als auch auf die Fahrzeuge schädigend wirkenden Stöfse zu vermeiden, die durch den Angriff der Räder auf die Schienenenden hervorgerufen werden. Auch die preufsische Staatseisenbahnverwaltung sah sich veranlafst, umfangreiche Versuche auf über 60 km Gleislänge mit verschiedenen Formen dieser Stofsverbindung anzustellen. Diese Versuche haben indessen nach einem Aufsatze im „Zentralblatt der Bauverwaltung", in welchem nach amtlichen Quellen die gemachten Erfahrungen ausführlich mitgeteilt worden, zu einem befriedigenden Ergebnisse nicht geführt.**)

Die als Stofsfangschiene bezeichnete Schienenstofsverbindung beruht auf dem Gedanken, an der Aufsenseite des Fahrschienenstofses statt der gebräuchlichen Laschen eine besondere Hilfsschiene anzubringen, deren obere Fläche so gestaltet ist, dafs die Räder der Fahrzeuge mit dem überstehenden Teile ihres Kranzes auf sie auflaufen können. Hierdurch soll der unmittelbare Angriff der Radreifen auf die Schienenenden aufgehoben oder doch wenigstens vermindert, die Erschütterung der Fahrzeuge und des Gestänges abgeschwächt und die Unterhaltung des Oberbaues verbilligt werden. Derartige Stofsverbindungen leiden aber hauptsächlich an dem Mangel, dafs die Auflauffläche eine regelmäfsig wiederkehrende Verbreiterung der Fahrfläche bildet. Hierdurch wird bewirkt, dafs auf die Hilfsschiene Punkte der Radreifen auflaufen müssen, die an den übrigen Stellen des Gleises in der Regel aufser Wirkung sind und deshalb einer viel geringeren Abnutzung unterliegen, also um den ganzen Umfang des Rades herum einen Wulst bilden, den man — im Gegensatze zu dem eigentlichen, die Spurhaltung besorgenden Flansch auf der Innenseite der Schiene — den „falschen Flansch" genannt hat. Je nach dem Abnutzungszustande ist das Mafs, um dafs der falsche Flansch eines beliebigen Rades gegen die eigentliche Laufffläche hervorsteht, ein verschiedenes. Insbesondere bei den Güterwagen pflegt man eine erheblich gröfsere Abnutzung der Radreifen zuzulassen, bevor die Räder nachgedreht werden, als bei Personenwagen und Lokomotiven. Da nun die Höhenlage der Hilfsschiene nicht der Form jedes einzelnen Rades angepafst werden kann, so müssen sich im wirklichen Betriebe um so stärkere Abweichungen von der theoretisch beabsichtigten Wirkung ergeben, je verschiedenartiger die Radreifen der Betriebsmittel sind, die auf der betreffenden Strecke verkehren. Einzelne dieser Räder werden auch am Stofs nur auf der eigentlichen Fahrschiene, andere dagegen nur auf der Hilfsschiene laufen, sobald diese auch nur um ein geringes Mafs tiefer liegt, als sie bei Vorhandensein von lauter neuen Radreifen liegen dürfte. Eine solche tiefere Lage wird aber mit Notwendigkeit durch den Anprall und das Auflaufen des falschen Flansches der mehr oder weniger abgenutzten Radreifen herbeigeführt. Wie schnell und in welchem Umfange dies geschieht, hängt von der Beschaffenheit der Räder, aufserdem natürlich auch von der Stärke des Verkehrs und von der Fahrgeschwindigkeit ab.

Die angegebenen Mängel sind denn auch bei den mehrere Jahre lang fortgesetzten Versuchen mit verschiedenen Formen von Stofsfangschienen zu Tage getreten. Auf denjenigen Strecken, wo Fahrzeuge aller Art und insbesondere viele Güterwagen mit ausgelaufenen Radreifen verkehren, wurden die Köpfe der Stofsfangschienen sehr rasch niedergewalzt und dabei häufig stark beschädigt. Dabei wurden Spurverengungen an den Stöfsen in Verbindung mit Spurerweiterungen an den Schienenmitten, Auswalzungen, Abblätterungen, Ausbrüche der Kanten und Längsrisse, sowie Brüche der Laschenschrauben in grofser Zahl, ja selbst einzelne völlige Zerstörungen der Stofsfangschienen beobachtet. Solche Erscheinungen sind sogar auf Nebenbahnstrecken mit geringem Verkehr schon in kurzer Zeit hervorgetreten, hier allerdings wohl mit infolge der ungünstigen Beschaffenheit der Fahrschienen und wegen Verwendung zu weichen Materials zu den Stofsfangschienen. So wurden z. B. auf der Strecke Oels-Gnesen unter 90 Stofsfangschienen sechs Monate nach dem Einbau 45, also die Hälfte, beschädigt vorgefunden, von denen bald darauf 7 Stück wegen eingetretener Unbrauchbarkeit ausgewechselt werden mufsten. Wenn auch auf diese besonders ungünstigen Fälle allein noch kein entscheidendes Gewicht gelegt wurde, so haben sie doch immerhin einen Beweis für das Auftreten heftiger Angriffe der Räder auf die Stofsfangschienen geliefert. Dafs diese Angriffe mit einer ungünstigen Rückwirkung auf die Fahrzeuge verknüpft waren, lehrte das Gefühl, wenn man eine solche Strecke befuhr, sowie die Beobachtung der Ueberfahrt der einzelnen Räder, die — je nach der Beschaffenheit der Radreifen — teils sehr ruhig, teils unter mehr oder weniger heftigen Schlägen erfolgte. Die kleinen Beschädigungen traten in sehr grofser Zahl auf und sämtliche Stofsfangschienen wurden, wie die ausgeführten Messungen ergaben, durch die ausgelaufenen Radreifen allmählich niedergewalzt. Dies hatte selbstverständlich zur Folge, dafs die Anordnung ihren Dienst als Radauflauf bei weniger ausgelaufenen Radreifen versagte und nur noch in gewissem Mafse als Lasche wirkte.

Auf einzelnen Strecken, auf denen nur Personenzüge verkehren (Berliner Ringbahn), wurde ein etwas günstigeres Verhalten der Stofsfangschienen beobachtet, wie bei der hier vorhandenen geringen und ziemlich gleichmäfsigen Abnutzung der Radreifen zu erwarten war. Immerhin erschien auch hier der Nutzen der Stofsfangschiene nicht grofs genug, um den beträchtlichen Mehraufwand zu rechtfertigen, zumal sich andere, für das Befahren wesentlich günstigere Hilfsmittel zur Verbesserung der Schienenstofsverbindung darboten, nämlich die verschiedenen Formen des Blattstofses. Die Versuche mit Stofsfangschienen wurden deshalb nicht weiter ausgedehnt; die letzteren wurden zum Teil, wo sie abgängig waren oder bei Gelegenheit der Gleiserneuerung entfernt. Um ganz sicher zu gehen, ist jedoch eine Probestrecke mit Stofsfangschienen zur fortgesetzten genauen Beobachtung beibehalten worden. Ihr Verhalten hat das Urteil über den geringen Wert der Stofsfangschienen durchaus bestätigt.

Auf derselben Probestrecke wurden auch noch einige andere Stofsverbindungen ähnlicher Art (mit Auflauflaschen und Auflaufflacheisen, die an die gebräuchlichen Laschen angeschraubt werden) zur Erprobung eingebaut. Diese haben ebensowenig zu einem befriedigenden Ergebnis geführt. Auch die Erwartung, dafs der Radauflauf in dem Mafse mehr zur Wirkung kommen werde, wie die Fahrfläche der Schienen durch Abnutzung niedriger wird, hat sich nicht erfüllt. Vielmehr erniedrigt sich die Fahrfläche der Auflaufstücke, wie sie auch gebaut sein mögen, in demselben Mafse, sodafs immer ein Höhenunterschied von mehreren Millimetern bestehen bleibt. Ein solcher genügt aber, um die Auflaufteile bei den meisten Rädern nicht zur Wirkung kommen zu lassen.

Die Stofsfangschiene ist auch als Hilfsmittel zur längeren Erhaltung solcher Strecken empfohlen worden,

*) Vergl. den von Professor Goering in der Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin am 11. Januar 1898 gehaltenen Vortrag: „Rückblicke auf die neueren Bestrebungen zur Verbesserung des Oberbaues auf deutschen Eisenbahnen". (Annalen Bd. 42 Heft 5 vom 1. März 1898 S. 81 u. f.)

**) „Zentralblatt der Bauverwaltung" No. 90 v. 11 November 1903 S. 561 u. f. Dem Aufsatze sind 20 Abbildungen beigegeben.



bei denen vorzugsweise die Stofsverbindungen abgenutzt sind, während sich die Schienen noch in gutem Zustande befinden. Von der irrigen Annahme ausgehend, dafs solche Gleise umgebaut werden müfsten, hat man einer derartigen Verwendung der Stofsfangschiene grofse Ersparnisse zugeschrieben. In Wirklichkeit wird im Bereiche der preufsischen Eisenbahnverwaltung kein Gleis wegen der angeführten Mängel ausgewechselt, da in dem seit 12 Jahren erprobten und planmäfsig für alle Schienenformen durchgebildeten Verfahren des Einbaues verstärkter Laschen (nötigenfalls mit Einziehung einer weiteren Schwelle und Engerlegung der Stofsschwellen) ein weniger kostspieliges und dabei völlig bewährtes Mittel zur Verbesserung und Erhaltung von Gleisen der in Rede stehenden Art gegeben ist. Die Stofsfangschiene ist also — ganz abgesehen davon, dafs sie das Verlangte nicht leistet — zur Lösung der fraglichen Aufgabe überhaupt nicht erforderlich.

In gleicher Weise, wie die preufsische Eisenbahnverwaltung hat auch eine Reihe hervorragender Oberbaufachmänner anderer Länder sich ungünstig über die Stofsfangschiene geäufsert. Der vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen eingesetzte Ausschufs zur Prüfung der Frage: „welche Mittel zur Beseitigung oder Minderung des schädlichen Einflusses des Schienenstofses sich als die geeignetesten erwiesen haben“, erwähnt in dem auf Grund eingehender Untersuchungen und Beratungen abgegebenen Gutachten die ihm wohlbekannte Stofsfangschiene nicht mit einem Worte. Er mufs sie also von vornherein nicht als ein zur Beseitigung oder Minderung des schädlichen Einflusses des Schienenstofses geeignetes Mittel befunden haben.

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1904.

(Fortsetzung von Seite 71.)

V. Zusammenstellung

der bei den Ausgabetiteln 7 und 8 des Kapitels 23 veranschlagten Gesamtbeschaffungen an eisernen Oberbaumaterialien, Kohlen, Koks und Briketts.

	Es sind veranschlagt:				Bemerkungen.
		im Gewicht von Tonnen	im Gesamtkostenbetrage von M.	Durchschnittspreis für 1 Tonne M.	
1.	2.	3.	4.	5.	6.
I.	Oberbaumaterialien.				
	1. Schienen	196 060	22 939 000	117	In den Durchschnittspreisen (Spalte 5) sind die auf den eigenen Betriebsstrecken entstehenden Frachtkosten nicht enthalten. Die Preise für Normalschienen und Normalschwellen betragen ohne Berücksichtigung der Frachten und der Zuschläge für längere Schienen, Weichenschwellen u. s. w. 112 M. bezw. 105 M. Unter I sind in den Spalten 3 und 4, aufser den lediglich für die Erneuerung des Oberbaues bestimmten, auch die zur Abgabe an Dritte veranschlagten Oberbaumaterialien und deren Werte enthalten.
	2. Kleineisenzeug	83 450	12 992 000	155,68	
	3. Eiserne Lang- und Querschwellen	115 800	12 564 000	108,5	
	Zusammen Oberbaumaterialien mit Ausschlufs der Weichen	395 310	48 495 000	—	
	4. Weichen nebst Zubehör	—	7 429 000	—	
	Zusammen I. Oberbaumaterialien	—	55 924 000	—	
II.	Kohlen, Koks und Briketts.				
	A. Steinkohlen.				
	Westfälischer Bezirk	3 128 000	33 626 000	10,75	
	Oberschlesischer Bezirk	2 127 800	21 597 200	10,15	
	Niederschlesischer Bezirk	370 000	4 662 000	12,60	
	Saarbezirk	291 320	4 078 500	14,00	
	Wurm- und Indebezirk	144 200	1 384 300	9,60	
	Sonstige	15 700	145 900	9,29	
	Summe A.	6 077 020	65 493 900	10,78	
	B. Steinkohlenbriketts.				
	Westfälischer Bezirk	760 900	9 397 100	12,35	
	Oberschlesischer Bezirk	86 800	889 700	10,25	
	Sonstige	15 000	253 500	16,90	
	Summe B.	862 700	10 540 300	12,22	
	C. Koks.				
	Westfälischer Bezirk	31 000	496 000	16,00	
	Oberschlesischer Bezirk	20 000	302 600	15,13	
	Sonstiger	4 000	67 100	16,77	
	Summe C.	55 000	865 700	15,75	
	D. Braunkohlen und Braunkohlenbriketts	104 000	865 100	8,32	
	Zusammen II. Kohlen, Koks und Briketts	7 098 720	77 765 000	10,95	

VI. Einmalige und außerordentliche Ausgaben.

Kap. 4 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1904. M.
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Altona.	
1.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Nordschleswigsche Weiche—Flensburg (420 000), letzte Rate	70 000
2.	Zur Errichtung einer Kesselschmiede für die Hauptwerkstätte Neumünster (130 000), letzte Rate	30 000
3.	Zur Umgestaltung der Eisenbahnanlagen in Hamburg (37 888 500), fernere Rate	3 000 000
4.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Neumünster (2 250 000), fernere Rate	200 000
5.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Wittenberge (870 000), fernere Rate	250 000
6.	Zur Erweiterung der Gleisanlagen am Nordende des Bahnhofes Wilhelmsburg (330 000), erste Rate	100 000
7.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Tornesch (175 000), erste Rate	50 000
8.	Beitrag der Staatseisenbahnverwaltung zu den Kosten der Herstellung einer Ueberführung des Neuenfelder Weges über den Bahnhof Wilhelmsburg (197 000)	153 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Berlin.	
9.	Zur Herstellung des dritten und vierten Gleises auf der Strecke der Berliner Ringbahn vom Bahnhof Rixdorf bis Haltepunkt Ebersstrafse (1 990 000), letzte Rate	40 000
10.	Zur Herstellung besonderer Vorortgleise der Schlesischen Bahn vom Schlesischen Bahnhofe in Berlin bis Erkner (7 300 000), letzte Rate	300 000
11.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Werder (234 000), letzte Rate	34 000
12.	Zur Erweiterung der Wagenabteilung in der Hauptwerkstätte Berlin an der Warschauer Strafse (173 000), letzte Rate	73 000
13.	Zum Ausbau der an den Schlesischen Bahnhof in Berlin angrenzenden Strecken der Ostbahn und der Schlesischen Bahn (8 800 000), fernere Rate	300 000
14.	Zum Ausbau der Berlin-Görlitzer Bahn von der Berliner Ringbahn bis Niederschöneweide-Johannisthal und Adlershof-Altglienicke, ferner zum Ausbau der Anschlufsbahn von Rixdorf bis Niederschöneweide-Johannisthal und zum Grunderwerb für den späteren Ausbau der Berlin-Görlitzer Bahn von Adlershof-Altglienicke bis Grünau (10 350 000), fernere Rate	1 000 000
15.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Schönholz-Tegel (2600000), fernere Rate	500 000
16.	Zur Herstellung besonderer Vorortgleise der Nordbahn auf der Strecke Berlin—Schönholz (3 717 000), fernere Rate	300 000
17.	Zur Unterführung der Gleimstrafse unter den Gleisen des Nordbahnhofes in Berlin (1 000 000), fernere Rate	300 000
18.	Zur Herstellung schienenfreier Zugänge zum Mittelbahnsteig und Verbreiterung des letzteren auf Bahnhof Potsdam (257 000), fernere Rate	150 000
19.	Zur Erweiterung des Güterbahnhofs Frankfurter Allee der Berliner Ringbahn (1 550 000), fernere Rate	600 000
20.	Zur Hochlegung der Bahnstrecke Potsdam—Wildpark einschliefslich des Bahnhofes Wildpark und des in diese Strecke fallenden Teils der anschliefsenden Linie Treuenbrietzen—Nauen (5 500 000), erste Rate	600 000
21.	Zur Erweiterung des Güterbahnhofes Wilmersdorf-Friedenau der Berliner Ringbahn (1 400 000), erste Rate	200 000
22.	Zur Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über den Humboldthafen in km 5,2 + 10 der Berliner Stadtbahn (280 000), erste Rate	150 000
23.	Zur Umgestaltung der Entwässerungsanlagen des Rangier-, Betriebs- und Werkstättenbahnhofes Grunewald (210 000), erste Rate	100 000
24.	Zur Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über die Spree (Personengleise) bei Treptow in km 14,074 der Berliner Ringbahn (220 000), erste Rate	150 000
25.	Zur Herstellung einer Schwellentränkungsanstalt bei Spindlersfeld (520 000), erste Rate	300 000
26.	Zur Herstellung neuer Telegraphenleitungen von Berlin nach dem Westen (194 300), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Breslau.	
27.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Dittersbach (3 000 000), letzte Rate	100 000
28.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Jauer (289 000), letzte Rate	89 000
29.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Grottkau (591 000), letzte Rate	41 000
30.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Lauban—Lichtenau (440 000), letzte Rate	90 000
31.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Schweidnitz-Oberstadt (550 000), fernere Rate	50 000
32.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Hirschberg (2 000 000), fernere Rate	300 000
33.	Zum Neubau der Lokomotivschuppenanlagen auf Bahnhof Breslau (Freiburg) (680 000), fernere Rate	200 000
34.	Zum Umbau des Oberschlesischen Bahnhofes und der anschliefsenden Stadtverbindungsbahn in Breslau (6 500 000), fernere Rate	300 000
35.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Görlitz (10 060 000), erste Rate	500 000
36.	Zur Herstellung von Bahndämmen an Stelle von Viadukten auf der Strecke Camenz—Königszelt bei Schweidnitz (438 000), erste Rate	150 000
37.	Zur Erweiterung der elektrischen Kraft- und Lichtanlage auf dem Freiburger Bahnhofe in Breslau (170 000), erste Rate	100 000
	Seite	10 970 000

Kap. 4 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1904. M.
	Uebertrag	10 970 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Cassel.	
38.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Cassel (Oberstadt) (3 109 000), letzte Rate	159 000
39.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Nordhausen (395 000), letzte Rate	45 000
40.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Kreiensen (552 000), letzte Rate	102 000
41.	Zur Erweiterung der Lokomotivschuppenanlage auf Bahnhof Warburg (155 000), letzte Rate	55 000
42.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Göttingen (1 600 000), fernere Rate	200 000
43.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Marburg (700 000), fernere Rate	200 000
44.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Wilhelmshöhe und Herstellung besonderer Gütergleise zwischen Wilhelmshöhe und Cassel (Rangierbahnhof) (630 000), fernere Rate	150 000
45.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Altenbeken-Warburg (1 750 000), fernere Rate	800 000
46.	Zur Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Treysa (1 700 000), erste Rate	200 000
47.	Zur Erweiterung des Lokomotivschuppens und der elektrischen Beleuchtungs- und Kraftübertragungsanlage auf Bahnhof Cassel (Bahndreieck) (430 800), erste Rate	200 000
48.	Zur Herstellung von Aufstellungsgleisen für leere Wagen auf Bahnhof Soest (375 000), erste Rate	200 000
49.	Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit der Strecke Leinefelde—Treysa (1 550 000), erste Rate	900 000
50.	Zur Herstellung von Stellwerks- und Sicherungsanlagen auf dem Bahnhofe Northeim	102 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Cöln.	
51.	Zur Umgestaltung der Bahnhofsanlagen bei Uerdingen (2 250 000), letzte Rate	50 000
52.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Eschweiler (Rh.) (589 000), letzte Rate	189 000
53.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Nieder-Dollendorf (518 000), letzte Rate	118 000
54.	Zur Erweiterung des Lokomotivschuppens für Personenzuglokomotiven auf dem Betriebsbahnhofe Cöln (140 000), letzte Rate	40 000
55.	Zur Umgestaltung der Bahnanlagen in Coblenz (5 340 000), fernere Rate	100 000
56.	Zur Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Crefeld (7 500 000), fernere Rate	600 000
57.	Zur Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Aachen (7 400 000), fernere Rate	800 000
58.	Zur Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Neufs (10 500 000), fernere Rate	1 000 000
59.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Rheydt einschliefslich der Herstellung von Verbindungen mit den Linien nach Odenkirchen und Viersen und zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Neersen—Rheydt unter ihrer Verlegung bei M.-Gladbach (7 604 000), fernere Rate	1 000 000
60.	Zur Anlage eines neuen Rangierbahnhofes am Eifeltore im Süden von Cöln (4 380 000), fernere Rate	700 000
61.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Stolberg (Rh.) (532 000), fernere Rate	100 000
62.	Zur Erweiterung des Bahnhofes M.-Gladbach (B. M.) (6 000 000), fernere Rate	500 000
63.	Zur Erweiterung des Rangierbahnhofes Hohenbudberg (früher Aufstellungsbahnhof Uerdingen [Vorbahnhof]) (1 380 000), fernere Rate	400 000
64.	Zur Erweiterung des Güterbahnhofes Bonn (1 556 000), fernere Rate	200 000
65.	Zur Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Kalk Nord (8 800 000), fernere Rate	1 000 000
66.	Zur Vermehrung der Durchgangsgleise auf dem Hauptbahnhofe Cöln (700 000), erste Rate	150 000
67.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Rommerskirchen (200 000), erste Rate	50 000
68.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Kaldenkirchen (1 200 000), erste Rate	100 000
69.	Zur Erweiterung der Wagenwerkstätte in Oppum (466 000), erste Rate	100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Danzig.	
70.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Laskowitz (373 000), letzte Rate	123 000
71.	Zum Ausbau der Nebenbahn Thorn—Marienburg zur Hauptbahn (2 400 000), letzte Rate	200 000
72.	Zur Herstellung einer Verbindungsbahn von Danzig nach dem Holm (2 150 000), fernere Rate	300 000
73.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Graudenz (1 130 000), fernere Rate	100 000
74.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Stolp (1 530 000), erste Rate	50 000
75.	Zur Herstellung des dritten und vierten Gleises auf der Strecke Dirschau-Marienburg (Westpr.) (3 040 000), erste Rate	700 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion Elberfeld.	
76.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Finnentrop (375 000), letzte Rate	175 000
77.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Holzwickede (270 000), letzte Rate	70 000
78.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Schwerte (4 395 000), fernere Rate	800 000
79.	Zur Erbauung einer Hauptwerkstätte bei Opladen (7 800 000), fernere Rate	500 000
80.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Vohwinkel (9 520 000), fernere Rate	800 000
81.	Zur Umgestaltung der Bahnanlagen in Mülheim a. Rhein (9 000 000), fernere Rate	500 000
82.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Lennep (940 000), fernere Rate	200 000
83.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Geisweid (335 000), fernere Rate	100 000
84.	Zur Herstellung einer Verbindungsbahn von Rath nach Düsseldorf H. B. unter Umgehung des Bahnhofes Düsseldorf-Derendorf (1 500 000), fernere Rate	500 000
85.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Beyenburg (290 000), erste Rate	100 000
	(Schlufs folgt.) Seite	26 698 000

Verschiedenes.

Gleichzeitige Telegraphie und Telephonie auf einer Leitung. Ueber ein neues System gleichzeitiger Telegraphie und Telephonie, das den Erfindern, dem Professor Bruné und dem Ingenieur Turchi, in den Hauptstaaten patentiert ist, ist in der „Elektrotechnischen Rundschau", Frankfurt a. M., Heft 4, 21. Jahrgang, ein Aufsatz der Erfinder veröffentlicht.

Das Wesentliche dieser bedeutsamen Neuheit besteht darin, dafs im Betrieb befindliche Telegraphendrähte gleichzeitig für Telegraphie und Telephonie mittelst Einschaltung einer Differenzialspule Verwendung finden. — Nach einer Reihe von Versuchen, unter denen diejenigen auf der Linie Rom—Florenz in einer Entfernung von 300 km die wichtigsten waren, ist nunmehr die Linie Turin Vercelli in regelmäfsigen Betrieb genommen. Für das Post- und Telegraphenwesen jedes Staates liegt der Hauptvorteil bei der Aufnahme dieser neuen Erfindung darin, dafs die Einschaltung der Differenzialspule in bestehende Telegraphen-Leitungen nur einige wenige Hundert Mark kostet. — In Kurzem sollen Versuchs-Installationen in London vorgenommen werden, sodann steht die offizielle Einführung in Portugal bevor, woselbst zur Zeit eine englische Gesellschaft mit Anlage eines weit verbreiteten Telephonnetzes beschäftigt ist. Man hat die Arbeiten zur Zeit sistiert, um das Ergebnis der Londoner Versuche abzuwarten und sodann eventl. das bestehende Telegraphennetz für die simultane Telegraphie und Telephonie zu benutzen.

Die Hauptvorteile präzisieren die Erfinder folgendermafsen:

1. Die bestehenden Telegraphen-Leitungen brauchen nicht wesentlich geändert zu werden.
2. Telegraphie-Anlagen der verschiedensten Arten, auch solche, die mit schnellen und synchronen Apparaten arbeiten, wie die von Hugues & Weston u. a. m. sind verwendbar.
3. Im Unterschiede von allen anderen ähnlichen Systemen braucht man für die ganze Linie nur eine Leitung.
4. Die Geringfügigkeit der Ergänzungs-Kosten.

Urheberrecht auf der Weltausstellung in St. Louis 1904. Der Kongrefs der Vereinigten Staaten von Amerika hat unterm 7. Januar 1904 das folgende Gesetz erlassen:

Gesetz,

um Ausstellern ausländischer literarischer, künstlerischer oder musikalischer Werke auf der zur Erinnerung an die Erwerbung von Louisiana stattfindenden Weltausstellung Schutz zu gewähren.

Von dem zum Kongrefs versammelten Senate und Repräsentantenhause der Vereinigten Staaten von Amerika wird verordnet:

§ 1. Der Urheber eines Buches, einer Landkarte, Seekarte, dramatischen Komposition, musikalischen Komposition, eines Stiches, Holzschnittes, Druckes, Buntdruckes, eines Steindruckes oder einer Photographie, die vor dem 30. November 1904 veröffentlicht worden ist, ohne in dem Urheberrechts-Amt (Copyright Office) der Vereinigten Staaten behufs Wahrung des Urheberrechts eingetragen zu sein, oder die Erben und Rechtsnachfolger eines solchen Urhebers sollen in Ansehung eines solchen Buches, einer solchen Landkarte, Seekarte, dramatischen Komposition, musikalischen Komposition, eines solchen Stiches, Holzschnittes, Druckes, Buntdruckes, Steindruckes oder einer solchen Photographie, die zur Schaustellung auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 bestimmt sind, das alleinige Recht haben, dieselben innerhalb des Gebietes der Vereinigten Staaten während des hierin vorgesehenen Zeitraumes und unter Beobachtung der Bestimmungen dieses Gesetzes zu drucken, neu aufzulegen, zu veröffentlichen, zu kopieren und zu verkaufen.

§ 2. Von dem Buche, der Landkarte, Seekarte, dramatischen Komposition, musikalischen Komposition, dem Stiche, Holzschnitte, Drucke, Buntdrucke, Steindrucke oder der Photographie, die, wie hierin vorgesehen, ausgestellt werden sollen, ist ein Exemplar auf dem Urheberrechts-Amt, Kongrefsbibliothek in Washington, Distrikt Columbia (at the Copyright Office, Library of Congrefs, at Washington, District of Columbia) mit einer gehörig unterzeichneten schriftlichen Erklärung des Inhalts zu übergeben, dafs das Buch oder der sonstige Gegenstand für die gedachte Ausstellung bestimmt ist und dafs der hierin vorgesehene Schutz des Urheberrechts von dem Inhaber des Urheberrechts, dessen voller Name und rechtsmäfsiger Wohnsitz in der Eingabe angegeben sein müssen, gewünscht wird.

§ 3. Das Urheberrechts-Register (the register of copyrights) hat den Titel jedes Bandes eines solchen Buches oder jedes sonstigen hierin vorgesehenen Gegenstandes oder, wenn der Gegenstand eines Titels ermangelt, eine kurze Beschreibung desselben, die zu seiner Identifizierung ausreicht, in eine besondere Reihe von Eintragsbüchern, die „Interim copyright record books" zu benennen sind, einzutragen und dem den Urheberrechtsschutz Nachsuchenden eine Abschrift der bewirkten Eintragung unter Siegel auszufolgen. Der eingetragene Titel oder die eingetragene Beschreibung ist in den in § 4 der Akte vom 3. März 1891 vorgesehenen Katalog der Titeleintragungen aufzunehmen.

§ 4. Dem Urheberrechts-Register ist für jeden einzutragenden Titel oder jede einzutragende Beschreibung und für eine beglaubigte Abschrift der Eintragung derselben eine Gebühr von 1 Dollar und 50 Cent und bei Werken von mehr als einem Bande der gleiche Betrag von 1 Dollar und 50 Cent für jeden Band zu entrichten; und das Urheberrechts-Register hat alle vereinnahmten Gebühren in die Schatzkammer der Vereinigten Staaten einzuzahlen und über dieselben gemäfs den auf die Urheberrechts-Gebühren bezüglichen Bestimmungen des unter dem 9. Februar 1897 genehmigten Verwendungsgesetzes zu berichten und Rechnung abzulegen.

§ 5. Der hierin vorgesehene Urheberrechtsschutz soll sich auf einen Zeitraum von zwei Jahren erstrecken, der vom Tage des Einganges des Buches oder des sonstigen Gegenstandes bei dem Urheberrechts-Amt läuft.

§ 6. Wenn zu irgend einer Zeit während der Dauer des hierin vorgesehenen Urheberrechtsschutzes zwei Abdrücke des Originaltextes eines solchen Buches oder einer Uebersetzung desselben in die englische Sprache, die unter Benutzung eines innerhalb des Gebietes der Vereinigten Staaten hergestellten Schriftsatzes oder von Schriftplatten, die von diesem Schriftsatz gefertigt sind, gedruckt worden sind, oder zwei Kopien einer solchen Photographie, eines solchen Buntdruckes oder eines solchen Steindruckes, die unter Benutzung von Negativen oder Zeichnungen auf Stein, die innerhalb des Gebietes der Vereinigten Staaten hergestellt sind, oder von Uebertragungen derselben gefertigt oder gedruckt worden sind, in dem Urheberrechts-Amt, Kongrefsbibliothek in Washington, Distrikt Columbia, niedergelegt werden, so soll durch diese Niederlegung die Dauer des Urheberrechtsschutzes in Rücksicht auf das Buch, die Photographie, den Buntdruck oder den Steindruck auf den vollen, in Titel 60, Kapitel 3 der Revised Statutes der Vereinigten Staaten vorgesehenen Zeitraum ausgedehnt werden, und zwar ist dieser von dem Tage ab zu rechnen, an welchem das Buch, die Photographie, der Buntdruck oder Steindruck eingegangen sind und die Eintragung des Titels oder der Beschreibung, wie hierin vorgesehen, stattgefunden hat.

§ 7. Wenn ein Originalwerk der schönen Künste (ein Gemälde, eine Zeichnung, Statue, Bildhauerarbeit sowie ein Modell oder ein Entwurf, die zu einem Werk der schönen Künste vervollkommnet werden sollen) aufserhalb des Gebietes der Vereinigten Staaten vom 30. November 1904 geschaffen worden und zur Schaustellung auf der Weltausstellung zur Erinnerung an die Erwerbung von Louisiana



bestimmt ist, so soll dem Urheber eines solchen Kunstwerkes oder seinen Erben und Rechtsnachfolgern der Urheberrechtsschutz dafür während eines Zeitraumes von zwei Jahren gewährt werden, und zwar läuft dieser Zeitraum von dem Tage, an welchem eine Beschreibung des besagten Kunstwerkes und eine Photographie desselben bei dem Urheberrechts-Amt, Kongrefsbibliothek in Washington, Distrikt Columbia, hinterlegt worden sind. An das Urheberrechts-Register ist eine Gebühr von 1 Dollar und 50 Cent für Eintragung der Beschreibung und Abschrift unter Siegel zu entrichten.

§ 8. Ausgenommen insoweit dieses Gesetz die Gewährung zeitweiligen Urheberrechtsschutzes während des Zeitraumes und zu dem Zweck, wie hierin vorgesehen, verordnet, soll es in keiner Weise so ausgelegt oder angesehen werden, als ob es eine der auf das Urheberrecht bezüglichen Bestimmungen der Revised Statutes und der in Betracht kommenden Abänderungsgesetze berühre oder aufhebe. Registrierungen auf Grund dieses Gesetzes sollen nach dem 30. November 1904 nicht vorgenommen werden.

Zu dem vorstehend veröffentlichten Gesetz ist zu bemerken, dafs nach den allgemeinen Grundsätzen des amerikanischen Urheberrechts der gemäfs dem Gesetz bei dem Kongrefsbibliothekar einzureichende Antrag vor der Ausstellung des Gegenstandes in St. Louis gestellt werden mufs.

Ein Preis von 12 500 M. für drahtlose elektrische Kraftübertragung auf der Weltausstellung St. Louis 1904 soll nach den Bestimmungen betreffend den Internationalen Wettbewerb für Luftschiffahrt gewährt werden für einen von Erfolg gekrönten Versuch, den Motor eines Luftschiffes mittels direkt durch den Raum übertragener Energie zu betreiben und zwar in Form von elektrischer Ausstrahlung oder irgend einer anderen Form elektrischer Energie, von der Gröfsenordnung einer zehntel Pferdestärke, gemessen am Punkte der Verwendung und in einer Entfernung von mindestens 304 m von der Erzeugungsquelle. Die Versuche müssen auf dem Ausstellungsterrain zur Vorführung gelangen und zwar durch Sachverständige, die von der Jury anerkannt sind.

Kapselpumpen für Wasserförderung sind in der diesem Hefte beiliegenden Nachricht No. 6 der Siemens-Schuckert Werke behandelt. Die Konstruktion ist aus dem Bestreben hervorgegangen, für kleine Leistungen und gröfsere Förderhöhen schnellaufende Pumpen mit gutem Nutzeffekt zu schaffen. Ihre Verwendung empfiehlt sich auf dem Lande, in kleinen Orten, bei Fabrikanlagen, einzelstehenden Villen, Hotels, Kuranstalten, Gutshöfen usw.

Berichtigung zu dem in Nr. 639 d. Zeitschr. enthaltenen Aufsatz: Die störenden Bewegungen der Dampflokomotive. Auf S. 45 rechte Spalte Zeile 8 von unten ist statt $w_n = {}^1/_3\, w$ zu setzen: $w_a = {}^1/_3\, w$.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Versetzt: nach Danzig der Marine-Baurat und Hafenbau-Betriebsdirektor **Gromsch** in Kiel.

Preufsen.

Ernannt: zum Regier.- und Gewerbeschulrat der Hilfsarbeiter im Ministerium für Handel und Gewerbe, Landbauinspektor Dr.-Ing. **Muthesius**;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Ignaz **Falk** aus Strafsburg i. E., Heinrich **Dorpmüller** aus München-Gladbach, Otto **Goldschmidt** aus Brücken, Kreis Sangerhausen und Ludwig **Netter** aus Bühl in Baden (Eisenbahnbaufach), Alfred **Müller** aus Putbus auf Rügen, Johannes **Stechel** aus Wismar, Laurenz **Markers** aus Weseke, Kreis Borken i. W. und Oskar **Jürgens** aus Halberstadt (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat den Regier.- und Bauräten **Schüler** in Königsberg i. Pr., **Schellenberg** in Erfurt, **Bathmann** in Berlin, **Albert** in Magdeburg, **Blumenthal** in Stettin, **Schmedes** in Breslau, **Matthes** in Magdeburg, **Peters** in Hannover, **Berger** in Köln, **Suadicani** in Berlin, **Dorner** in Essen a. R., **Boie** in Hannover, **Siegel** und **Uhlenhuth** in Erfurt, **Beil**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 5 in Berlin, **Lueder**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 3 in Münster i. W., **Ehrenberg**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion in Kiel und **Rieken**, Vorstand der Eisenbahnbetriebsinspektion 1 in Görlitz, ferner den Eisenbahndirektoren **Mertz**, Vorstand der Eisenbahnmaschineninspektion in Trier, und Gustav **Müller**, Vorstand der Eisenbahnwerkstätteninspektion C bei der Eisenbahnhauptwerkstätte in Witten.

Zur Beschäftigung überwiesen: der Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Jahn** der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin.

Versetzt: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Rüppell**, bisher in Breslau, nach Greiffenberg i. Schl., die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches Kurt **Wittler** von Massow nach Göttingen und Ernst **Lucht** von Kassel nach Greifswald.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Regier.-Baumeistern Julius **Lehr** in Breslau (Maschinenbaufach), Rudolf **Heinekamp** in Prüm i. d. Eifel (Wasserbaufach), August **Bode** in Charlottenburg und Karl **Mittelstaedt** in Lübeck (Hochbaufach).

Bayern.

Befördert: zum Regierungsdirektor mit dem Range und den Rechten eines Kollegialdirektors der Abteilungsvorstand bei der Generaldirektion der Königl. Staatseisenbahnen, Oberregierungsrat Eduard **Weifs** unter Belassung in letzterer Eigenschaft.

Berufen: in das Staatsministerium für Verkehrsangelegenheiten der Direktionsrat bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Johann **Wicklein** unter Beförderung zum Regierungsrate und der Direktionsassessor bei der Eisenbahnbetriebsdirektion München Hermann **Riegel** unter Beförderung zum Direktionsrate;

zum Direktionsrat bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in München der Oberbauinspektor Friedrich **Schwenck** und in seiner bisherigen Diensteigenschaft zum Staatsbahningenieur in München der Oberbauinspektor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Friedrich **Köfsler**.

In den dauernden Ruhestand getreten: unter Verleihung des Titels eines Obermaschineninspektors der mit dem Titel und Range eines Bezirksmaschineningenieurs bekleidete Maschineninspektor und Vorstand der Betriebswerkstätte Augsburg Ernst **Seeberger**.

Sachsen.

Verliehen: der Titel und Rang als Geh. Hofrat in der dritten Klasse der Hofrangordnung dem ordentlichen Professor an der Techn. Hochschule in Dresden Dr. phil. Fritz **Schultze**.

Baden.

Ernannt: zum Wasser- und Strafsenbauinspektor der Kulturinspektor Friedrich **Siebert** bei der Wasser- und Strafsenbauinspektion Offenburg.

Versetzt: zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Lörrach der Regier.-Baumeister Emil **Kerler** in Emmendingen.

Der Civilingenieur Dr. phil. E. **Müllendorff**, Berlin W. Bülowstr. 24/25, ist beim Kgl. Kammergericht und im Bezirk der Landgerichte I und II Berlin als Sachverständiger auch für die Elektrotechnik des Schwachstroms einfürallemal beeidigt worden, nachdem er bei den gleichen Gerichten bereits früher als Sachverständiger für Elektrotechnik des Starkstroms und Akkumulatoren beeidigt worden ist.

Gestorben: der Geh. Baurat z. D. Max **Böttcher** in Wiesbaden, zuletzt Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion Frankfurt a. M. und der Regier.- und Baurat a. D. Ernst **Busse** in Wiesbaden, früher Mitglied des Königl. Eisenbahn-Betriebsamts Koblenz (Köln linksrheinisch).

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 23. Februar 1904.

Vorsitzender: Herr Geheimer Oberbaurat **Wichert**. — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. **Glaser**.

(Mit Abbildung.)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Sitzung mit geschäftlichen Mitteilungen und bringt zur Kenntnis, dafs laut eines eingegangenen Schreibens vom 11. Februar der Norddeutsche Lokomotiv-Verband beschlossen hat, dem Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure für die Jahre 1904 und 1905 je 3000 Mark zu wissenschaftlichen Zwecken zur Verfügung zu stellen.

Der **Vorsitzende**: Meine Herren! Es ist sehr erfreulich, dafs auf diese Weise der Fonds, den die Wagen- und Lokomotivfabriken für wissenschaftliche Zwecke uns zur Verfügung gestellt haben, wieder aufgefrischt wird. Der Ausschufs, den Sie seiner Zeit ernannt haben, um über die Verwendung des Fonds Vorschläge zu machen, wird demnächst wieder zusammentreten, und es werden Ihnen, wie ich hoffe, noch vor den Ferien entsprechende Vorschläge gemacht werden können.

Hierauf erhält das Wort Herr Dr. Walter **Thiem** aus Halle (Gast) über

Das Luftgas, seine Herstellung und Verwendung.

Schon seit etwa 10 Jahren hat sich in aller Stille ein Beleuchtungssystem einen Platz erobert, das so grofse Vorzüge für Zentralbeleuchtung im kleinen und kleinsten Umfange besitzt, dafs man eine Reihe übler Eigenschaften mit in Kauf nahm.

Es ist verwunderlich, dafs eine grofse Kategorie von Apparaten, die in vielen Hunderten über ganz Deutschland verbreitet sind, in Technikerkreisen vielfach unbekannt sind.

Allerdings hat sich in den letzten Jahren ein wahrer Ansturm von neuen Beleuchtungen erhoben, die einzelnen Systeme wurden Schlag auf Schlag verbessert, sodafs der Elektrotechniker sowohl wie der Gasfachmann vollauf zu tun hatten, um auf ihren eigenen Gebieten auf dem Laufenden zu bleiben.

Schon lange benutzte man die Flüchtigkeit des Benzols zur Anreicherung von Wasser- und Leuchtgas, und dieses Karburierverfahren mag die Anregung zur Konstruktion von Luftgasapparaten geführt haben.

Während man jedoch bei der Karburierung von Leucht- und Wassergas ein an sich brennbares Gas nur fetter macht, besagt schon der Name „Luftgas", dafs man hier nur Luft mit den Dämpfen leichtsiedender Flüssigkeiten vermischt.

Die erste Bedingung ist die, dafs die Luft genügend von dem flüssigen Brennstoff aufzunehmen vermag, um ein brennbares Gemisch zu ergeben. Daher werden sich nur Substanzen mit einer hohen Tension eignen.

Als wirtschaftliche Forderung kommt noch hinzu, dafs die Flüssigkeiten billig sind.

Es kommen also in Betracht Aether, der jedoch wegen seiner Feuersgefahr ausscheidet, die Destillate des Petroleums, Benzol, Spiritus und Petroleum.

Von den genannten Flüssigkeiten sind nur die leichteren Petroleumdestillate flüchtig genug für ein Luftgas, das auch bei unserer Wintertemperatur unverändert bleibt und nicht einen Teil seines Gehaltes als Flüssigkeit wieder ausscheidet. Spiritus und Petroleum sind dagegen nur bei einer höheren Temperatur als ausreichend fettes Luftgas verwendbar und müssen noch warm in nächster Nähe des Erzeuger-Apparates verbraucht oder in geheizten Röhren fortgeleitet werden. Benzol nimmt eine Mittelstellung ein. Es kann bei Sommertemperatur allenfalls bestehen, bei Wintertemperatur jedoch läfst sich ein Benzolluftgas nicht ohne Kondensation in den Röhren halten.

Es läfst sich nun aus der Tensionskurve leicht feststellen, wie viel Gramm von einer Flüssigkeit bei einer beliebigen Temperatur in einem Kubikmeter Luft enthalten sein darf, ohne dafs eine Kondensation eintreten kann.

Läfst man in einem abgeschlossenen Volumen Luft, das unter Atmosphären-Druck stehen mag, eine Flüssigkeit verdampfen, so wird solange eine Verdampfung stattfinden, bis sich das Volumen des Dampfes zu dem der Luft verhält, wie die Tension des Dampfes zum Atmosphären-Druck.

Die Luft ist dann „gesättigt", und die Volumenprozente Dampf, die in einem Kubikmeter enthalten sind, sind dann: $\frac{p}{760} \cdot 100$.

Aus dem spezifischen Gewichte dieses Dampfes, das aus dem Molekulargewicht berechnet werden kann, falls es experimentell nicht bekannt ist, folgt dann ohne Weiteres die Flüssigkeitsmenge in g welche im cbm enthalten ist.

Will man also bei einer bestimmten Temperatur ein Luftgas haben, das gegen Kondensation geschützt ist, so mufs man dafür sorgen, dafs die Luft bei dieser Temperatur noch nicht mit den Dämpfen gesättigt ist, sie mufs also stets den Dampf in überhitztem Zustande enthalten.

Diese Erwägungen, die als Gesetze der Hygrometrie jedermann geläufig sind, sind lange bei der Erzeugung von Luftgas unberücksichtigt geblieben, und die hieraus sich ergebenden Konsequenzen, nämlich die Kondensation von Flüssigkeit in den Röhren, hat der Einführung des Luftgases sehr im Wege gestanden.

Bei den leichten Petroleumdestillaten vom spezifischen Gew. 0,640—0,720, die hauptsächlich in Betracht kommen, hat die Praxis die rechnerisch festgelegte Zahl von 250 g im cbm als ausreichend niedrig bestätigt, um jede Kondensationsgefahr auszuschliefsen, vorausgesetzt, dafs die Verdampfung auf kaltem Wege und nicht durch Erwärmung stattfindet.

Das Rohpetroleum oder Naphta besteht aus einer Reihe von Kohlenwasserstoffen, von verschiedenem spec. Gew., die der Methan-Reihe angehören.

Während die niedrigsten Glieder gasförmig sind, sind die mittleren flüssig. Je niedriger die Anzahl der Moleküle ist, desto gröfser ist die Flüchtigkeit und desto niedriger das spec. Gew. und der Siedepunkt. Mit wachsendem Molekülgehalt sinkt die Flüchtigkeit, während der Siedepunkt und das spec. Gewicht steigen.

Die Reihe von Flüssigkeiten beginnt mit dem Pentan mit 5 Kohlenstoffatomen, spezifisches Gew. 0,640 bis 0,650, Siedep. 50°, geht über Hexan, Heptan usw. bis zum Petroleum, spezifisches Gew. 0,820, Siedepunkt 150°, und schliefst mit den schweren Schmierölen vom spezifischen Gew. 0,90—0,96. Daran schliefsen sich dann die Paraffine, die den festen Aggregatzustand besitzen.

Wie oben bemerkt, werden die Destillate von 0,640—0,720 für die Herstellung von Luftgas verwendet.

Vielfach enthalten die Produkte aber noch schwere Oele, die bei einer Karburation der Luft auf kaltem Wege zurückbleiben. Bei Erhitzung gelangen diese Oele jedoch mit dem Gas in die Leitungen, in denen sie sich dann niederschlagen und zu Unzuträglichkeiten Anlafs geben.

Zunächst wird bei geringem Grade der Kondensation das Oel in die Wassersäcke der Leitung fliefsen; sie kann aber auch in solchem Grade auftreten, dafs die Röhren teilweise oder ganz verstopft werden.

Wenn es nun vielleicht auch selten so schlimm wird, so verliert doch das Gas durch die Ausscheidung eines Teiles seines Brennstoffgehaltes an Heizwert, sodafs auf bestimmten Gasverbrauch einregulierte Flammen an Leuchtkraft verlieren.

Das wäre aber auch noch nicht so unangenehm, wenn das Kondensat nicht bei steigender Temperatur wieder aufgenommen würde, wodurch das Gas zu fett wird und die Strümpfe verrufsen.

Der Gehalt an Brennstoff ist nun bei älteren Apparaten oft sehr hoch genommen, bis zu 450 g und mehr, sodafs schon bei 0° die Ausscheidung begann.

Ein solches Gas hat natürlich grofsen Heizwert, und die Anpreisung dieser Fabriken, dafs das Gas einen höheren Heizwert als Kohlengas besitze, ist eine böse Reklame, da damit gesagt ist, dafs es sehr leicht kondensiert.

Der Heizwert eines kg Hexan, wie das für gewöhnlich verwendete Destillat kurz genannt werden möge, beträgt etwa 11600 Kalorien. Infolgedessen wird ein Gas von 250 g im cbm einen Heizwert von 2670 Kal. haben.

Wenn Kohlengas von etwa 5000 Kal. von Luftgas noch an Heizwert übertroffen wird, so müssen also mindestens 500 g Hexan im cbm enthalten sein.

Von solch reichem Gase verbraucht nun eine Flamme verhältnismäfsig wenig in der Stunde, und es ist klar, dafs man mit einem Apparate, der doppelt so reiches Gas gibt, auch doppelt so viele Flammen speisen kann.

Abgesehen von der Unkenntnis oder Nichtbeachtung der physikalischen Grundlagen veranlafste also der Wunsch, möglichst billige Apparate zu liefern, die Verwendung sehr reichen Gases.

Aufser der Kondensationsgefahr hat jedoch dieses zu fette Gas noch den Nachteil, dafs es weniger Lichtausbeute gibt, als ein armes Gas.

Es liegt da eine ähnliche Wirkung vor wie bei dem mit Luft gemischten Steinkohlengase, wie es z. B. die Selasgesellschaft verwendet.

Zahlreiche Versuche haben ergeben, dafs die Lichtausbeute bei einem Gase von 220—250 g Hexan im cbm. am gröfsten ist, ein Luftgas von diesem Gehalte also das billigste Licht ergibt.

Anders ist es natürlich bei Verwendung des Gases zu Heizzwecken. Hier spielt im Wesentlichen nur der Heizwert eine Rolle. Dieser ist, wie oben bemerkt, bei dem zu Leuchtzwecken verwendeten Luftgase nur etwa halb so grofs, als wie bei Steinkohlengas, sodafs zur Erzielung des gleichen Heizeffektes die doppelte Menge Luftgas erforderlich ist.

Das cbm gewerbliches Gas von 5000 Kal. kostet nun im allgemeinen 10—12 Pf.

Da ein kg Hexan, das einen Heizwert von 11000 Kal. besitzt, etwa 48 Pf. kostet, so stellt sich der Preis von 5000 Kal. bei Luftgas auf etwa 20 Pf.

Will man also ein Luftgas von gleicher Billigkeit bezüglich der Heizkraft haben, so darf das kg des Brennstoffes nur etwa 24 Pf. kosten. Nun gibt es aber billigere Brennstoffe, wie z. B. das Benzol, das zu einem Preise von 16 Pf. zu erhalten ist und etwa 10000 Kal. Heizwert besitzt. Hier würde also ein Gas von 5000 Kal., das dem Steinkohlengase gleichwertig ist, nur 8 Pf. kosten. Da in kleinen Städten das Kochgas vielfach 14 Pf. pro cbm kostet, ist hier also sehr wohl zu konkurrieren. Jedoch ist dieses Benzolluftgas nicht kältebeständig, sodafs es ohne Kondensation nur in geheizten Räumen fortgeleitet werden kann, und aufserdem erfordert seine Herstellung ja noch einen Apparat, dessen Verzinsung und Amortisation von der Ersparnis abgeht. Bei gröfseren Etablissements wie Löthereien und Plättereien usw. ist aber eine derartige Anlage durchaus rentabel.

Allerdings hat auf die Oekonomie des Heizens auch die Temperatur der Flamme einen gewissen Einflufs, denn je gröfser das Temperaturgefälle zwischen dieser und der zu erwärmenden Oberfläche ist, desto lebhafter wird der sich ergebende Wärmestrom und damit die Oekonomie der Heizung. Die Temperatur der Luftgasflamme ist nun höher als beim Steinkohlengase.

Während bei der Heizwirkung jedoch die höhere Temperatur nur im Verhältnis zum gesamten Temperaturgefälle in die Erscheinung tritt, und daher 100° nur wenige pCt. ausmachen werden, kommt bei der Leuchtwirkung der absolute Wert der Flammentemperatur in Frage. Und hier machen bereits geringe Unterschiede viel aus.

Man kann sich hiervon sinnfällig überzeugen, wenn man bei einer Auerflamme mittels einer Hülse die in das Brennerrohr eintretende Zuluft reguliert. Man wird hier bemerken, wie stark die Leuchtkraft der Flamme sich ändert bei Herabsetzung der Temperatur durch Aenderung der Luftmischung.

Die gröfsere Intensität der Leuchtkraft des Strumpfes bei Luftgas fällt sofort ins Auge, und es ist möglich, mit einem Glühkörper von nur 50 mm wirksamer Länge und 18 mm Durchm. eine normale Leuchtkraft von 50 Hefnerkerzen zu erzeugen, bei Forcierung sogar 100. Ein sogenannter Juvelstrumpf von mittlerer Gröfse gibt dieselbe Leuchtkraft wie ein grofser normaler Auerstrumpf, und ein solcher endlich hat normal 130 Hefnerkerzen.

50 Hefnerkerzen werden mit 100 l Luftgas erzeugt. Bei einem Preise von 48 Pf. pr. kg Hexan kostet der cbm von 1/4 kg Inhalt 12 Pf., die Flamme von 100 l also 1,2 Pf. pro Stunde.

Bei Kohlengas kann man mit 120 l Gas rund 75 Kerzen erhalten, sodafs 50 Kerzen 80 l erfordern, die bei einem Gaspreise von 20 Pf. — es sei mit kleineren Städten gerechnet — etwa 1,6 Pf. kosten.

Weil jedoch in diesem Preise die Verzinsung der Anlage mit enthalten ist, bei Luftgas dagegen nicht, so kann man sagen, dafs das Licht von einer eigenen Luftgasanlage mit Verzinsung und Amortisation ebenso billig ist, wie Steinkohlengas von der Zentrale. Wer seine Anlage stark benutzt, kommt sogar noch billiger weg, besonders im Sommer, wo er billigeres, minderwertiges Hexan verwenden kann.

Acetylen kostet demgegenüber bei einem Karbidpreise von 28 Pf. pro kg etwa 4 Pf. für 50 Hefnerkerzen, ist also 3mal so teuer. Mit Glühstrumpf brennt es allerdings sparsamer, jedoch befriedigt die Haltbarkeit der Brenner und Strümpfe immer noch nicht.

Spiritusglühlicht ist viel kostspieliger, da eine Lampe von einer Leuchtkraft von 70 Hefnerkerzen pro Stunde etwa 4 Pf. kostet. —

Wenden wir uns nunmehr zur Darstellung des Luftgases!

Die ältesten Apparate machten die Sache sehr einfach. Sie erzeugten durch ein Gebläse einen Luftstrom, der durch den Hexanvorrat getrieben wurde — und das Luftgas war fertig.

Durch die lebhafte Verdunstung kühlt sich natürlich das Hexan in kurzer Zeit stark ab, die Luft wird weniger aufnehmen als zu Anfang und bei längerem Betriebe überhaupt nicht mehr genügend.

Es blieb also nichts anderes übrig als entweder die Berührung zwischen Luft und Hexan möglichst zu vergröfsern, oder das Hexan anzuheizen.

Beide Mittel werden aber bewirken, dafs auch im Anfang mehr verdampft, als vorteilhaft ist, so dafs man den geförderten Luftstrom in zwei Teile spalten mufste, von denen der eine möglichst mit Hexandampf gesättigt wird, während der andere als Mischluft in variablem Verhältnis so zugegeben wird, dafs das Sättigungsverhältnis möglichst konstant bleibt.

Man hatte nun bedeutende Schwierigkeiten zu überwinden, um selbst bei gewöhnlicher Temperatur eine genügende Verdampfung zu erzielen, da die Verdunstungskälte ziemlich erheblich ist, und man kam immer wieder auf das Mittel der Anwärmung zurück. Man legte einen Wassermantel um den Hexanbehälter und heizte diesen mit dem erzeugten Gase; oder führte durch den Hexanvorrat eine Heizschlange, die aus dem Apparate herausragend hier durch eine kleine offene Flamme erwärmt wurde.

Einige Konstruktionen versuchten die Oberfläche zu vergröfsern, indem sie z. B. Scheiben mit Kieselguhr in das Hexan eintauchten und rotieren liefsen. Diese Scheiben saugen sich voll und bringen immer frische Mengen mit der Luft in Berührung. Natürlich wird durch die gröfsere Oberfläche eine lebhaftere Verdampfung erreicht, jedoch wird durchaus kein Ersatz für die verbrauchte Wärme geschafft, sodafs das ganze

System sich so lange abkühlt, bis die Einstrahlung den Wärmeverbrauch ausgleicht.

Diese Endtemperatur liegt aber so tief, dafs sie zu der Funktion des Apparates nicht ausreicht. Daher verlangen alle diese Maschinen eine Aufstellung in Räumen von mindestens 10° Wärme. Sinkt die Temperatur, so mufs durch Heizflamme angewärmt werden, über deren Feuergefährlichkeit an einem derartigen Apparate wohl kein Zweifel bestehen kann.

Ein weiterer Uebelstand besteht auch noch darin, dafs naturgemäfs bei dieser Art der Karburation die leicht flüchtigen Bestandteile zuerst verdampft werden, sodafs schliefslich spezifisch immer schwerere und daher schwerer verdampfbare Substanz im Bassin zurückbleibt. Dadurch brennt natürlich das Licht allmählich immer dunkler.

Die Mischung des gesättigten Gases mit der Luft erfolgte durch einen Mischhahn, der von Hand bedient werden mufs. Aendert sich also die Flammenzahl oder die Temperatur, so mufs an dem Apparat reguliert werden, was ganz aufserordentlich lästig und zeitraubend ist, ganz abgesehen davon, dafs es nur bei kleinen Anlagen geschehen kann, wo der Bedienende weifs, ob Flammen gelöscht oder angezündet werden, man müfste denn einen Wärter dazusetzen, der eine Kontrollflamme beobachtet.

Aus den angeführten Gründen arbeitete man an automatischen Mischventilen, die im wesentlichen entweder auf dem Gewichtsunterschied des Dampfes und der Luft oder auf der Aenderung des Heizwertes bei anderer Gasmischung beruhten.

Alle diese Regulatoren sind verhältnismäfsig teuer und diffizil, besonders die der ersten Klasse, weil das spezifische Gewicht des Mischgases nur wenig von dem der Luft verschieden ist.

Die angeführten Mängel lassen sich nun beseitigen, wenn man einem abgemessenen Luftquantum eine bestimmte Menge Hexan dosenweise zuführt. Dies erreicht man z. B., wenn man die vom Gebläse geförderte Luft eine Gasuhr durchstreichen läfst, die ein Becherwerk antreibt. Falls ein Gebläse zur Verfügung steht, das pro Umdrehung eine konstante Literzahl fördert, so kann das Becherwerk auch direkt mit diesem gekuppelt werden.

Die Becher schütten dann proportional der geförderten Luftmenge eine bestimmte Anzahl von ccm Hexan in die Karburiervorrichtung, sodafs das daraus entstehende Gas von konstanter Zusammensetzung sein mufs, gleichgültig, wie schnell die Gasuhr läuft, d. h. wie viele Flammen brennen. Natürlich unter der Voraussetzung, dafs alles dosenweise zugeführte Hexan auch wirklich verdampft. Dies wird erreicht durch die Karburation unter Luftverdünnung und durch den Flächenkarburator.

Bei der Verdampfung einer Flüssigkeit überwindet der Druck des Dampfes den Luftdruck und entspricht die dazu nötige Energie der Luft, indem sie Verdunstungskälte erzeugt.

Wenn daher, wie bei den alten Apparaten, das Hexan in einer bereits unter Druck gesetzten Luft verdampfen soll, so werden viel gröfsere Flächen, resp. höhere Temperaturen zur Erreichung derselben Wirkung erforderlich sein, als wenn die Verdampfung unter Luftverdünnung stattfindet.

Es ist deshalb eine wesentliche Verbesserung, wenn die vom Gebläse angesaugte Luft karburiert wird, ehe sie unter Druck gesetzt wird. Dabei kann man durch Drosselung der Eintrittstelle der Luft ein beliebig hohes Vakuum erzeugen.

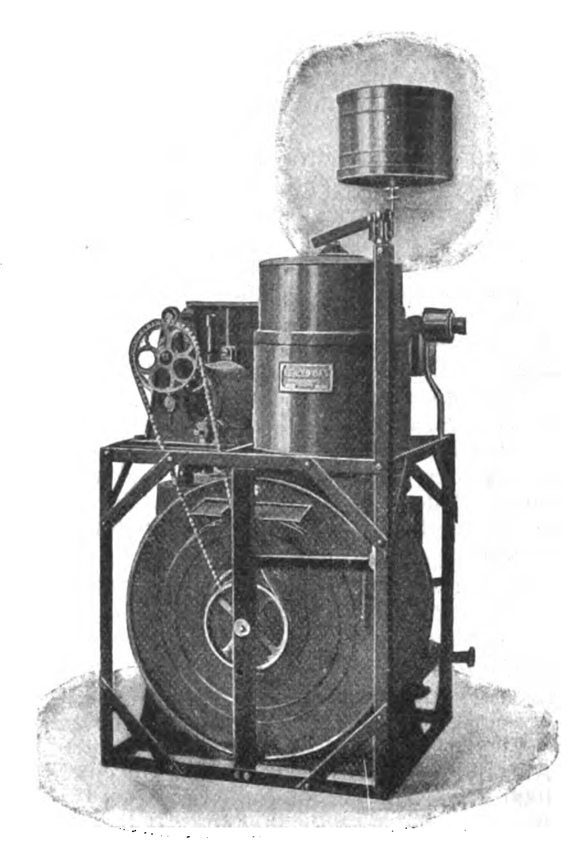
Wir sahen ferner vorhin, dafs eine Ausbreitung des Hexans auf eine grofse Fläche auf die Dauer nichts nützt, wenn die verbrauchte Wärme nicht sogleich ersetzt wird. Dies geschieht bei einem Karburator, der aus einem flachen Blechkanal besteht, und der zur Reduzierung der Länge zickzackförmig geknickt ist.

Das Hexan wird oben hineindosiert und läuft in dünner Schicht nach unten, während die vom Gebläse angesaugte Luft im Gegenstrom darüber streicht. Alle Flächen, an denen die Verdampfung erfolgt, sind von Luft umgeben, und diese ersetzt die verbrauchte Wärme.

Ein solcher Karburator kühlt sich auf viele Grade unter 0 ab und beschlägt sich selbst im Sommer aufsen mit Schnee — leider aber auch innen, indem die Feuchtigkeit der Luft sich dort niederschlägt.

Um diesen Uebelstand, der eine Reihe von Störungen verursacht, zu umgehen, mufs die in den Karburator eintretende Luft vorgetrocknet werden.

Eine letzte wesentliche Verbesserung war die Einführung von Wasser als Wärmeüberträger zwischen der Aufsenluft und dem Karburator.



Bei dem hier arbeitenden Benoid-Gasapparate der Firma Thiem & Töwe, Halle a. S., ist der Flächen-Karburator in die Gebläse-Flüssigkeit eingebettet.

Das in der Trommel vorhandene Wasser stellt pro Grad Celsius einen Wärmevorrat von 35 Kalorien dar, sodafs die Temperatur, falls überhaupt keine Einstrahlung stattfände, bei Vollbetrieb in der Stunde etwas über $^1/_2$° sinken könnte, da der für 10 Flammen bestimmte Apparat ca $^1/_4$ kg Hexan pro Stunde verdampfen mufs, das pro kg eine Verdunstungskälte von 100 Kalorien erzeugt.

Die Verdampfung ist durch den sofortigen Wärmeersatz auf grofser Fläche so lebhaft, dafs der kurze hier eingebaute Karburator, selbst wenn die Flüssigkeit 3° unter 0 hat, bei allen Flammen alles nötige Hexan vollständig verdampft, während die andern Konstruktionen hierzu einer Wärme von 10° bedürfen.

Im allgemeinen soll ein solcher Apparat frostfrei stehen, und da dann die Temperatur auch im Karburator nicht unter 0 kommt, so ist die Vortrocknung der Luft überflüssig, und nur wenn der Apparat dauernd unter 0 arbeiten mufs, ist ein Trockengefäfs vorzuschalten*).

Schwere Bestandteile, die eventuell im Hexan enthalten sein könnten, gelangen bei kalter Karburation nicht in die Rohrleitung, sondern sammeln sich am Ende des Karburators in einem Kasten, aus dem sie von Zeit zu Zeit abgelassen werden können.

Die Konstruktion des Wassertrommelgebläses ist ähnlich einer Gasuhr. Es fördert einen durchaus gleich-

*) Die Trommel ist mit einer neuen Gefrierflüssigkeit gefüllt, die neben Salzen ein wasserlösliches Oel enthält. Dieses hat so aufserordentlich konservierende Eigenschaften, dafs selbst blanke Metallteile von den Salzen nicht im mindesten angegriffen werden.

mäfsigen Luftstrom von 55—100 mm Druck mit ausgezeichnetem Wirkungsgrad bei sehr geringer Tourenzahl. Dies sind wertvolle Eigenschaften, die den Gewichtsantrieb bei derartigen Maschinen bis zur Gröfse von 225 Flammen ermöglichen.

Während bei andern Konstruktionen, die mit viel geringerem Druck arbeiten, bei Schliefsung sämtlicher Hähne der Druck und damit das Drehmoment an der Trommel so zunimmt, dafs das Gewicht nicht mehr durchzieht, ist hier die Abstellung durch eine Stahlbandbremse erreicht, die mittelst einer Hebelübersetzung vom Gasometer angezogen wird. Sinkt bei Verbrauch von Gas die Glocke, so wird die Bremse freigegeben und das Triebwerk setzt sich in Bewegung. Der zum Betriebe vieler Flammen nötige Gewichtsüberschufs ruft in diesem Falle keine Drucksteigerung hervor, sondern er wird von der Bremse in Reibungsarbeit umgesetzt.

Dies ist von grofser Wichtigkeit, da nur auf diese Weise der Wasserspiegel in der Trommel, und damit die pro Umdrehung geförderte Luftmenge konstant bleibt.

Ein solcher Gewichtsapparat ist nun ein Zentralbeleuchtungsapparat, so einfach, wie er nur existieren kann. Er ist immer betriebsbereit; sowie die erste Flamme angezündet wird, setzt er sich selbsttätig in Bewegung und steht völlig still nach Löschung der letzten Flamme.

Der Benoidgas-Apparat bedarf zu seiner Bedienung nur des Aufziehens und der Brennstoffszufuhr. Diese erfolgt entweder durch Flügelpumpen direkt vom Fafs, oder durch Ballons. Das Hexan fliefst in dem Mafse zu, wie es verbraucht wird, da ein Schwimmer das Einlafsventil betätigt.

Es werden solche Gewichtsapparate bis 225 Flammen gebaut. Die gröfsten sind nur bei genügend vorhandener Fallhöhe verwendbar.

Im übrigen ist die zum Antrieb nötige Kraft so gering, dafs auch bei grofsen Apparaten von 1000 und mehr Flammen keine Schwierigkeit vorliegt. Eine Flamme bedarf (bei gröfseren Apparaten) pro Stunde einer Antriebskraft von 12 mkg, sodafs für eine Zentrale von 1000 Flammen ein Motor von etwa 1/20 PS erforderlich ist.

Man kann daher entweder mit der Wasserleitung ein kleines Peltonrad antreiben, oder wenn man von dieser unabhängig sein will, einen kleinen Elektromotor wählen. Eine Batterie von nur 7 Zellen von 60 Amp. Std. Kapazität genügt dann für 2 Tage bei stärkstem Betriebe, im Sommer für 1—2 Wochen. Der Gasometer, der mit Rücksicht auf den kontinuierlichen Gaserzeugungsprozefs nur wenige cbm Inhalt zu haben braucht, steuert den Elektromotor, sodafs der ganze Betrieb völlig automatisch ist.

Alle 5 Tage im Durchschnitt wird die Batterie 3 Stunden geladen und ein Fafs mit Hexan angeschlossen; sonst braucht nicht einmal ein Wärter anwesend zu sein. Das Zentralengrundstück braucht nur 8×10 m zu haben und kann mitten in der Stadt liegen, wodurch die Dimensionierung der Leitungsrohre eine sehr günstige wird. Die Beleuchtung der Zentrale erfolgt durch Glühlampen von der Batterie, sodafs auch die Feuersicherheit sehr grofs ist.

Der geringe Platzbedarf, sowie die Billigkeit der Maschinen und endlich die geringe Bedienung lassen eine solche Zentrale für kleinere Städte sehr zweckmäfsig erscheinen, da hier für eine gute Rentabilität alles auf geringes Anlagekapital und wenig Löhne ankommt.

Während die Herstellungskosten des cbm, die bei Luftgas rund auf 10 Pf. kommen, höher sind als bei grofsen Steinkohlengaswerken, so sind sie niedriger als bei kleinen, einschliefslich der Kosten für Bedienung. Herr Dr. Schilling in München hat berechnet, dafs Luftgaszentralen für Städte bis 4000 Einwohner billiger arbeiten, als Steinkohlengas-Anstalten. Hierbei sei erwähnt, dafs eine Luftgaszentrale von 1000 Flammen mit Gebäude etwa 25 000 M. kostet.

Es seien nun endlich noch die Eigenschaften des Luftgases erwähnt.

Die Eigenschaften des Luftgases sind wesentlich verschieden von denen des Steinkohlengases und Acetylens.

Vor allem fällt der Unterschied des spezifischen Gewichtes auf. Leuchtgas ist halb so schwer als Luft, steigt daher nach oben und gibt durch seine innige Mischung mit der Luft leicht zu Explosionen Anlafs. Luftgas dagegen ist schwerer als Luft, fällt deshalb zu Boden und kann durch Thürritzen usw. abfliefsen; es ist zu vergleichen in seiner Trennung von der Luft dem Syrup, den man in Wasser giefst. Es mischt sich nur sehr schwer mit Luft, und durch diese Umstände ist die Explosionsgefahr fast gleich Null, und es können in einem Zimmer ohne Gefahr mehrere Hähne aufstehen. Die Explosionsgrenze ist beim Leuchtgase 8—16 pCt., beim Acetylengas 3,5—52 pCt., beim Luftgase dagegen nur 2,5—5 pCt.

Durch das Fehlen von Schwefelverbindungen laufen Metallgegenstände nicht an, und da das Gas kein Kohlenoxyd enthält, ist es für Menschen und Pflanzen nicht giftig.

Der Geruch des Gases ist nicht unangenehm und nur schwach, jedoch stark genug, um ein Ausströmen bemerkbar zu machen. Das Verbrennungsprodukt ist absolut geruchlos. Im übrigen ist das Luftgas bei seinem praktischen Gebrauche wie Kohlengas zu handhaben.

Es folgt die Vorführung des Benoidgasapparates der Firma Thiem & Töwe in Halle a. S.

Der **Vorsitzende** spricht dem Redner den Dank des Vereins aus und stellt den Vortrag zur Besprechung.

Auf eine Anfrage aus der Versammlung bemerkt Herr Dr. **Thiem**: Hier in Berlin ist eine Benoidgas-Anlage bei der Röhrenfirma H. Rosenthal in Lichtenberg aufgestellt, ferner hat ein Herr Roland in Schöneiche bei Neurahnsdorf bei Berlin einen Apparat im Betriebe. Aber sonst hat der Apparat schon ziemliche Verbreitung gefunden, zur Zeit wird der 150. Apparat in Arbeit genommen. 25 Anlagen sind nach Rufsland gegangen, eine ganze Anzahl auch nach Italien usw.

Das Gas eignet sich besonders auch für motorische Zwecke. Handelt es sich nur um Gaserzeugung für Motoren, so wird der Apparat etwas anders gebaut. Es ist dann kein Gewichtsantrieb erforderlich, indem die angesaugte Luft eine Gasuhr passiert, und diese betätigt ein Becherwerk. Dadurch wird der Brennstoff genau proportional der Luft zugeführt, sodafs der Motor genau so arbeitet, als wenn er an eine städtische Leitung angeschlossen wäre. Die Auspuffgase sind völlig geruchlos, und der Zuflufs von Brennstoff braucht nicht reguliert zu werden bei wechselnder Last. Das Kühlwasser des Motors wird benutzt, um den Karburator anzuwärmen.

Herr Regierungs-Baumeister E. **Block** macht alsdann einige Mitteilungen über

Elektrische Treideleiversuche und Einführung des elektrischen Schleppbetriebes auf dem Teltowkanal.*)

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden für seine Mitteilungen, sowie für die Einladung zur Besichtigung der beschriebenen Anlagen.

Als ordentliches Mitglied wird in üblicher Abstimmung Herr Regierungs-Bauführer Paul Weidner-Chemnitz aufgenommen, und der Bericht über die Januar-Versammlung genehmigt.

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht.

Ein neues System zur elektrischen Uebertragung von Zeigerstellungen (D. R. P. 137780).

(System Professor W. Thiermann, Hannover.)

(Mit 2 Abbildungen.)

In industriellen Betrieben und Verkehrsanlagen, im See- und Heerwesen ist es sehr häufig erforderlich, dafs die Tätigkeit der einzelnen arbeitenden Stellen durch eine Anzahl typischer Nachrichten geleitet wird. Die Uebermittlung der erforderlichen Angaben durch Zuruf oder gegebene Zeichen ist bei räumlicher Trennung oder gröfserer Entfernung der Stationen von einander unwirksam, aber auch schon deswegen nicht geeignet, weil eine Täuschung in der Sinneswahrnehmung nicht ausgeschlossen ist. Eine sichere Verständigung zwischen den Stationen kann vielmehr nur dann stattfinden, wenn die Nachrichten oder Befehle durch Zeiger-Apparate angezeigt werden.

Ein zuverlässiger telegraphischer Verkehr ist in vielen Betrieben unbedingt erforderlich. In ausgedehnten elektrischen Anlagen müssen oft an verschiedenen, häufig sehr weit von einander entfernten Stellen, grofse Dynamo-Maschinen zusammen arbeiten.*) Hier ist eine schnelle und sichere Verständigung des Betriebs-Personals in beiden Stationen eine der wichtigsten Bedingungen zur Aufrechterhaltung eines geregelten Betriebes, vor allem aber zur Vermeidung von Unglücksfällen.

Ferner ist auf Kriegs- und Handelsschiffen eine sichere telegraphische Uebermittlung von Befehlen von ganz besonderer Wichtigkeit.

Ohne eine schnelle, unbedingt zuverlässige Verständigung zwischen der Kommandobrücke mit den Maschinenräumen und Steuerstellen, ebenso aber auch zwischen den Maschinenräumen und den verschiedenen Kesselräumen ist die erforderliche Sicherheit des Schiffsbetriebes nicht zu erzielen. Die für diese Zwecke verwendeten Apparate heifsen Schiffskommando-Apparate. Mit dem Maschinen-Telegraph schreibt der Schiffsführer dem Maschinisten die Art der Fahrt vor, mittels des Ruder-Telegraphen zeigt er dem Steuermann die Steuerstellung an. Der Kessel-Telegraph übermittelt von dem Maschinenraum aus den Kesselstationen Anordnungen betreffs Regelung der Zufuhr von Speisewasser und Dampf.

Auch für den Bergbau ist es eine unerläfsliche Forderung, dafs der ganze Verkehr systematisch geregelt ist. Bezüglich der Regelung des Verkehrs haben sich hier gewöhnlich drei Stellen miteinander zu verständigen: die Mannschaft an der Sohle, diejenige an der Hängebank und der Maschinist an der Fördermaschine. Letzterer soll erst dann seine Maschine in Bewegung setzen, wenn die beiden anderen Stellen, die Sohle und die Hängebank ihre Manöver richtig beendet haben. Dies wird ihm hier durch den Gruben-Telegraphen übermittelt.

Wenn auch die angeführten Anwendungsgebiete der Fernzeiger, die bei weitem wichtigsten sind, so ist damit doch der Verwendungsbereich derselben keineswegs erschöpft; denn die Fälle, in denen Kommandos oder Nachrichten telegraphisch zu übermitteln sind, werden auch in anderen Betrieben vielfach erforderlich sein. Es sei hier hingewiesen auf den Fernzeiger als Rangiermelder, welcher den Weichen die Ueberführung von Eisenbahnwagen ankündigt, die ihrerseits wieder den stattgehabten Uebergang mittels dieses Apparates mitteilen. Auch möge der Perron-Telegraph Erwähnung finden, der den einzelnen Bahnsteigen die Fahrtrichtungen und Abfahrtszeiten übermittelt, endlich kann der Fernzeiger für militärische Zwecke zur Uebermittlung von Befehlen Verwendung finden.

Bei den ältesten Fernzeigern wurde die telegraphische Verbindung der Stationen mittels mechanisch wirkender Apparate hergestellt, welche, wie der nunmehr veraltete Draht-Klingelzug durch Drahtzüge verbunden waren, die über Leit-Rollen führten.

Die Drahtzüge sind aber unzuverlässig. Infolge der am Draht wirkenden Zugkraft tritt mit der Zeit eine Verlängerung des Drahtes ein, welche verursacht, dafs der Zeiger des Empfangs-Apparates falsch eingestellt wird. Ferner kann der Draht leicht reifsen, da er eine verhältnismäfsig hohe Beanspruchung erfährt. Besonders fallen diese Nachteile bei dem Hauptanwendungsgebiet der Fernzeiger, den erwähnten Schiffskommando-Apparaten ins Gewicht. Bei der grofsen Ausdehnung der modernen Kriegs- und Handelsschiffe ist aber vor allem die Führung der vielen Drahtzüge äufserst umständlich und schwierig. Bei Gebrauch der Apparate stellen sich sehr bald Betriebsstörungen ein, zu deren Beseitigung zeitraubende und mühselige Reparaturen erforderlich sind. Auch vereinbarte die Anwendung von Drahtzügen, die über Leitrollen geführt sind und an vielen Winkelhebeln angreifen müssen, sich nicht mit der für moderne Kriegsschiffe notwendigen Forderung, die Kommando-Elemente alle unter Panzerschutz zu führen.

Die angeführten Nachteile der wenig gebrauchsfähigen mechanischen Zeiger-Telegraphen gaben die Veranlassung zu neuen Konstruktionen.

Da bekanntlich der elektrische Strom auf dem Gebiete der Telegraphie die vielseitigste Anwendung findet, lag der Gedanke sehr nahe elektrisch wirkende Zeiger-Telegraphen zu konstruieren, welche die Nachteile mechanischer Apparate nicht besitzen. Die Vorzüge des elektrischen Systems gegenüber dem mechanischen bestehen hauptsächlich darin, dafs die ungeeigneten Drahtzüge durch isolierte Drahtleitungen ersetzt sind, welche bekanntlich selbst in den unregelmäfsigsten Biegungen betriebssicher verlegt werden können. Ferner hat die Länge des Leitungsweges beim elektrischen Fernzeiger auf die Wirkung der Apparate keinen erheblichen Einflufs, sehr dagegen bei mechanischen Anzeige-Apparaten. Es läfst sich auch beim elektrischen Betrieb bekanntlich mit Leichtigkeit die Einrichtung treffen, dafs gleichzeitig an mehrere Empfänger-Stationen dieselben Kommandos übermittelt werden können, was bei mechanischen Apparaten mit grofsen, oft unüberwindlichen Schwierigkeiten verbunden ist. Diese angeführten Vorzüge des elektrischen Systems sind natürlich für den Schiffbetrieb ausschlaggebend, so dafs jetzt fast ausschliefslich elektrische Schiffskommando-Apparate Verwendung finden.

Natürlicherweise haben sich, nachdem die ausschliefsliche Brauchbarkeit des elektrischen Systems festgestellt war, die verschiedensten Konstruktionen elektrischer Zeiger-Telegraphen herausgebildet. Die Anforderungen, welchen derartige Apparate genügen müssen, sind sehr vielseitig und lassen sich wie folgt kurz zusammenfassen. In erster Linie mufs der Apparat vollkommen betriebssicher sein, sodafs eine falsche Stellung des Zeigers im Empfangs-Apparat ausgeschlossen ist.

Der Mechanismus des Apparates soll einfach sein, damit Reparaturen leicht und schnell ausgeführt werden können. Die Apparate müssen gegen äufsere Einflüsse, zu denen besonders das Eindringen von Seewasser und salzhaltiger Luft gehören, gut geschützt, aber trotzdem leicht zugänglich sein. Auch soll der Zeiger auf dem Felde, welches vom Geber-Apparat angezeigt wird, schnell zur Ruhe kommen. Endlich ist eine zu grofse Anhäufung von Leitungen zu vermeiden, da die Betriebssicherheit hierdurch herabgemindert wird.

Das den bisher verwendeten, sämtlich durch Gleichstrom betätigten Zeiger-Telegraphen zu Grunde gelegte, sehr einfache Wirkungsprinzip ist von vielen Elektrotechnikern angegeben worden. Als nun das Grund-

*) Drehstrom-Dynamo, Drehstrom-Motor.



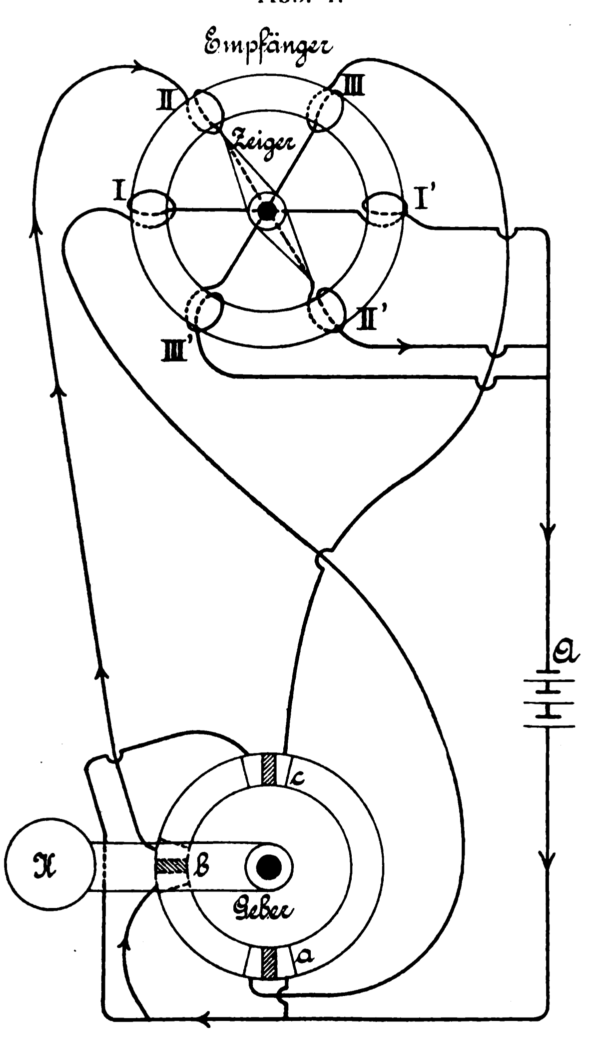
prinzip der Wirkungsweise elektrischer Zeiger-Telegraphen allgemein bekannt war, entstanden viele Konstruktionen, welche sich mehr oder weniger brauchbar erwiesen. Die technischen Schwierigkeiten wurden erst in den Werkstätten der bekannten Firma Siemens & Halske überwunden, und gelang es dort die Konstruktion eines Zeiger-Telegraphen so durchzuführen, dafs der Apparat praktisch brauchbar war.

Die Wirkungsweise der Zeiger-Telegraphen, bei denen Gleichstrom Verwendung findet, geht aus der schematisch gezeichneten Abb. 1 hervor.

Man unterscheidet den Geber und den Empfänger, welche durch Leitungen miteinander verbunden sind.

Der Geber ist ein Schalter, dessen von einander isolierte Metallsegmente kreisförmig angeordnet sind. An diese Segmente werden, wie aus Abb. 1 ersichtlich, die Leitungen angeschlossen. Eine Kurbel ist für gewöhnlich von den Segmenten durch eine, in der Abbildung nicht angegebene Blattfeder abgehoben.

Abb. 1.



Der Empfänger besteht aus einem, mit sechs Spulen I I', II II', III III' bewickelten Eisenring, innerhalb dessen ein Zeiger drehbar gelagert ist.

Wird die Kurbel *K* des Gebers, wie aus der Abb. 1 ersichtlich, auf zwei Segmente gestellt und angedrückt, so ist der Stromkreis der Batterie *A* geschlossen.

Je nach der Stellung der Kurbel erhält ein bestimmtes Spulenpaar Strom — bei der gezeichneten Stellung der Kurbel — Spulenpaar II II'. Der Eisenring wird an bestimmten, der Lage dieser Spulen entsprechenden Stellen magnetisch, und der Zeiger in eine ganz bestimmte Lage eingestellt.

Der Schiffskommando-Apparat der Firma Siemens & Halske unterscheidet sich nur in Bezug auf die Bauart des Empfängers von dem beschriebenen System.

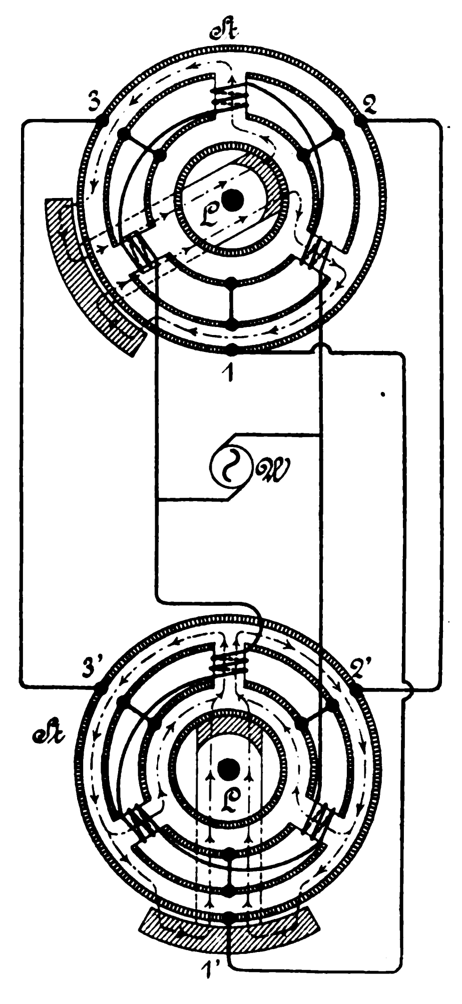
An Stelle der sechs in Abb. 1 schematisch dargestellten Spulen enthält der Schiffskommando-Apparat sechs mit vielen Windungen isolierten Drahts bewickelte Rollen, welche kreisförmig angeordnet sind.

In den Hohlraum jeder Rolle ist ein Kern aus weichem Eisen eingesetzt, der oben und unten mit einem eisernen Polschuh versehen ist. Innerhalb dieser Polschuhe ist ein Anker drehbar gelagert, welcher mit sehr geringem Spielraum von den Polschuhen umfafst wird. Diese Einrichtung, welche einem Elektromotor ähnlich ist, heifst Sechs-Rollen-Motor. Die Bewegung des Ankers wird durch Schnecke und Schneckenrad auf einen Zeiger übertragen.

Bei dieser Einrichtung erfolgt, da der Anker mit grofser Kraft gedreht wird, eine sichere Einstellung des Zeigers.

Für zwei Kommando-Apparate mit Rück-Antwort sind bei diesem System erforderlich: Eine kleine Gleichstrom-Dynamo- oder Akkumulatoren-Batterie, zwei Geber-Apparate, zwei Empfänger, zwei Ankündigungs-Glocken und sieben Leitungen.

Abb. 2.



Die durch Gleichstrom in Tätigkeit gesetzten Schiffskommando-Apparate haben sehr bedenkliche Nachteile. Ein Uebelstand besteht darin, dafs Geber und Empfänger verschiedene Apparate sind, so dafs sowohl in der Geber- wie in der Empfänger-Station zwei Apparate aufgestellt werden müssen, zu deren Verbindung eine gröfsere Anzahl Leitungen erforderlich wird.

Besonders aber ist eine schnelle Befehlsübermittlung, welche namentlich im Seegefecht und beim Manövrieren der Kriegsschiffe erforderlich ist, sehr erschwert, weil ja zwei Apparate bedient werden müssen.

Ein schnelles Hin- und Hertelegraphieren kann vielmehr nur dann erfolgen, wenn Geber und Empfänger gleiche Apparate sind.

Ferner ist zu erwähnen, dafs bei Gleichstrom die in den vielen Leitungen plötzlich auftretenden Stromstöfse ablenkend auf die Kompafsnadel einwirken.

Diese Nachteile sind durch das von Professor Thiermann in Hannover angegebene System

(D. R.-Patent No. 137780), bei welchem im Gegensatz zu allen bisher mit Gleichstrom betriebenen Zeiger-Telegraphen, Wechselstrom Verwendung findet, beseitigt, und verdient dieses System die Beachtung der Marine-Behörden.

Anordnung und Wirkungsweise der in Anwendung kommenden Apparate sollen im folgenden an Hand des in Abb. 2 dargestellten Schemas erläutert werden.

Geber und Empfänger sind genau gleiche Apparate und bestehen, wie der Drehstrommotor aus zwei Hauptteilen, einem feststehenden Stator *St*, und einem drehbar gelagerten Anker (Läufer) *L*.

Der Stator *St* ist ein aus Eisenblechen zusammengesetztes Gestell, dessen einzelne, durch Papier von einander isolierte Scheiben, aus zwei konzentrischen Ringen bestehen, welche durch drei radiale Speichen miteinander verbunden sind. Die Speichen beider Apparate sind mit (stark gezeichneten) primären Wicklungen versehen, welche durch Fernleitungen miteinander verbunden sind.

Eine Wechselstrommaschine *W* versieht diesen primären Stromkreis mit Wechselstrom. Auf den konzentrischen Ringen befinden sich, in Abb. 2 schematisch angegebene, geschlossene sekundäre Wicklungen, und ist bei beiden Apparaten die innere und äufsere Bewicklung der Ringe an bestimmten Stellen durch drei Leitungen verbunden. Drei Punkte 1, 2, 3 der Bewicklung des äufseren Ringes des einen Apparates stehen mit den entsprechenden Punkten 1', 2', 3', der Bewicklung des anderen Apparates durch Fernleitungen in Verbindung. Der aus Eisenblechen zusammengesetzte drehbar gelagerte Anker *L* besitzt einen inneren und äufseren Polschuh, welche beide in der Abb. 2 durch Schraffierung hervorgehoben sind.

Die schematisch gezeichnete Abb. 2 stellt einen bestimmten Zeitpunkt dar, in welchem der Anker des als Geber wirkenden oberen Apparates in die dargestellte Lage gedreht ist, so dafs er eine andere Stellung wie der Anker des Empfängers einnimmt.

Durch die Lage der Anker ist nun in beiden Apparaten der Verlauf der Kraftlinien eindeutig bestimmt, und aus Abb. 2 ersichtlich. Da der Kraftlinienverlauf im oberen Geberapparat ein anderer ist, wie der im unteren Empfänger, so ist auch die durch die Kraftlinienströmung verursachte Induktionswirkung in den sekundären Bewicklungen beider Apparate verschieden. Das System befindet sich zunächst nicht im Gleichgewicht, und werden daher in den sekundären Fernleitungen zwischen den Punkten 1 und 1', 2 und 2', 3 und 3' solange Ausgleichströme fliefsen, bis ein Gleichgewichtszustand erzielt ist, d. h. bis die miteinander in Verbindung stehenden Punkte 1, 1'; 2, 2'; 3, 3'; gleiches Potential haben.

Damit dies geschehen kann, mufs die Kraftlinienverteilung in Bezug auf Gröfse, Richtung und Lage in beiden Apparaten genau übereinstimmen. Folglich mufs eine Drehung des Ankers im Empfänger-Apparat stattfinden, bis dieser Anker die gleiche Lage hat, wie der Anker des Gebers. Da der Ausgleich der verschiedenen Potentiale fast momentan stattfindet, so findet eine sehr schnelle Drehung des Ankers im Empfänger in die vom Geberanker angegebene Lage statt.

Die Konstruktion des besprochenen Systems ist keineswegs an die in Abb. 2 angegebene Ausführungsform gebunden.

Professor Thiermann in Hannover hat bereits sechs weitere Anordnungen projektiert, welche auf demselben Wirkungsprinzip beruhen.

Welche von den Anordnungen gerade für Schiffskommando-Apparate die geeignetste ist, kann natürlich nicht durch theoretische Betrachtungen, sondern einzig und allein durch praktische Erprobung der Apparate festgestellt werden.

Sicherlich ist aber dieses neue System zur elektrischen Uebertragung von Zeigerstellungen, das unter No. 137780 bereits patentiert ist, wegen seiner Vorzüge geeigneter wie die bisher verwendeten Systeme, welche Gleichstrom benutzen.

Anmerkung. In dem Preis-Ausschreiben des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen (1903) ist unter No. 6 eine Vorrichtung zur Verständigung zwischen dem Lokomotiv- und Zugpersonal, insbesondere für lange Personen- und Güterzüge ohne durchgehende Bremsvorrichtung, auch bei der Fahrt durch Tunnels, als **erwünscht** bezeichnet.

Eine derartige Einrichtung kann nach dem in Abbildung 1 schematisch dargestellten Zeigertelegraphen eingerichtet werden. Die isolierten Kupferleitungen werden in ein Seil verseilt, das über die Wagendächer geführt wird. Als Stromquelle dient ein Akkumulator.

Leipzig, 20. Dezember 1903. Ernst Rehbein.

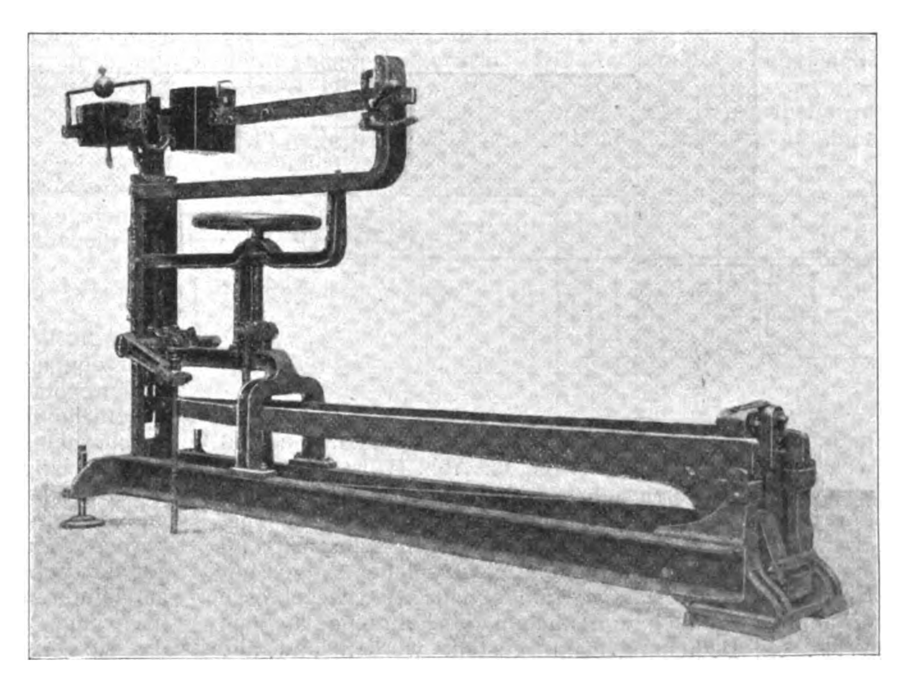
Die Dopp'sche aichfähige Raddruckwage.

Vom Ingenieur F. Dopp jun., Berlin.

(Mit 4 Abbildungen.)

In Nr. 572 des Jahrgangs 1901 dieser Zeitschrift sind kurze Mitteilungen über eine von mir konstruierte neue Laufgewichtswage zur Ermittelung der Raddrucke von Eisenbahnfahrzeugen gemacht worden, welche die Unvollkommenheit und Ungenauigkeit der bekannten Ehrhardt'schen Wagen beseitigen sollte, ohne aber deren Handlichkeit und bequeme Anwendung vermissen zu lassen. Die neue Wage, die in Schnelligkeit der Einstellung die Ehrhardt'sche Wage übertrifft, wurde durch ein Deutsches Reichspatent geschützt, auch hat die Maschinen- und Wagenfabrik von Gebrüder Dopp in Berlin, welche die Wage ausführt, sich eine Reihe wesentlicher Verbesserungen und Vervollkommnungen meiner Wage in ihren Einzelheiten gesetzlich schützen lassen. Nachdem nun mehrere Anlagen von Dopp'schen Raddruckwagen ausgeführt und in Betrieb genommen worden sind, dürfte es bei dem grofsen Wert, den eine genaue und wirklich zuverlässige Feststellung der Radbelastungen mit Rücksicht auf die zunehmenden

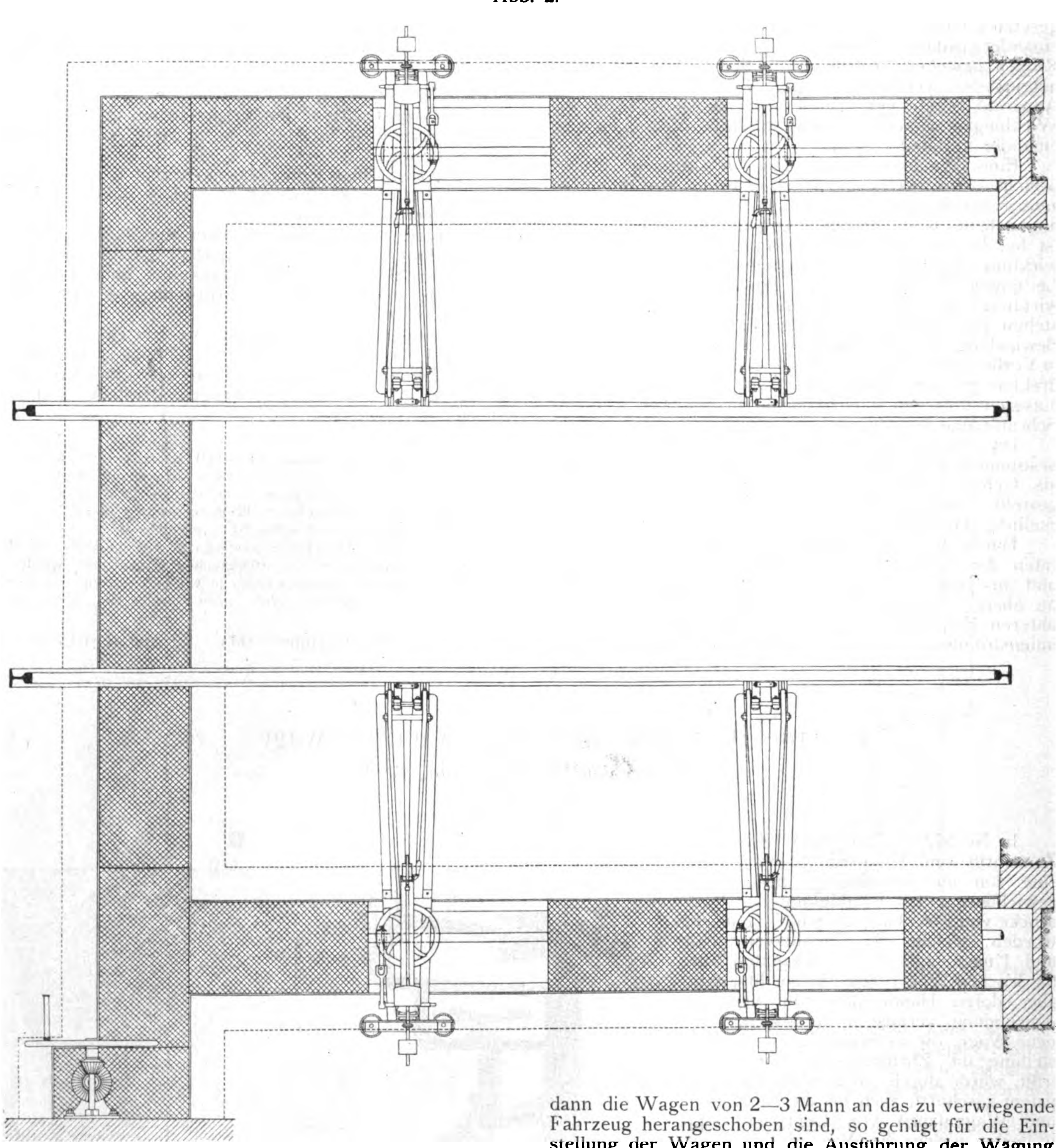
Abb. 1.



Fahrzeuggewichte und Zuggeschwindigkeiten und die heutigen Ansprüche der Reisenden hinsichtlich ruhigen Fahrens für Eisenbahn-Hauptwerkstätten wie für alle Lokomotiv- und Waggonfabriken hat, von einigem allgemeinen Interesse sein, an dieser Stelle eingehendere Mitteilungen über die Wage und die mit ihr erreichten Wägeergebnisse zu machen.

Die Dopp'sche Raddruckwage kann wie eine Ehrhardt'sche Wage für Einzelanhub eines jeden Rades des zu verwiegenden Fahrzeuges ausgeführt werden und braucht in diesem Falle keine Fundamente irgend welcher Art. An der Wage (s. Abb. 1) ist dann der an der Wägebalkensäule auf der Vorderseite sichtbare kurze Gabelhebel durch einen längeren Handhebel ersetzt, der in seinen beiden Endlagen selbstsperrend fest liegt. Will man mit einem Satze solcher Wagen mit Einzelanhub zuverlässige und genaue Wägeergebnisse erhalten, so mufs beim Anheben des Fahrzeugs an jede Wage ein Bedienungsmann gestellt werden und alle Arbeiter müssen auf Kommando gleichzeitig und gleichmäfsig die Handhebel umlegen, denn ein nach einander erfolgendes Einrücken der Wagen würde zur Folge haben, dafs an dem zu wiegenden Fahrzeuge infolge der Verschiebungen der Achsbuchsen in den Gleitflächen Aenderungen der Federspannungen eintreten, die das Wägeergebnis störend beeinflussen. Man rüstet daher zweckmäfsig die Dopp'schen Wagen mit einer gemeinsamen Antriebsvorrichtung für gleichzeitiges und gleichmäfsiges Einrücken aller Wagen eines Satzes aus. Wenn

Abb. 2.



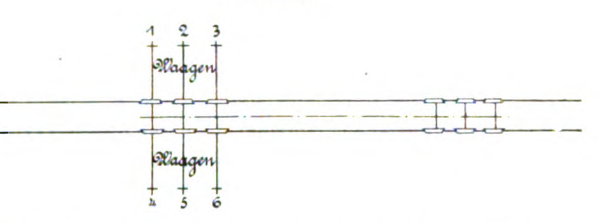
dann die Wagen von 2—3 Mann an das zu verwiegende Fahrzeug herangeschoben sind, so genügt für die Einstellung der Wagen und die Ausführung der Wägung ein einziger Bedienungsmann. Die folgende Beschreibung beschränkt sich auf diese für einen derartigen Gruppenantrieb eingerichtete Ausführung der Raddruckwagen.

Die Wage wird nach Art der Ehrhardt'schen Wage mit den in Abb. 1 am vorderen Ende des Rahmenkörpers erkennbaren breiten verstellbaren Fufsplatten auf den Schienenfufs aufgelagert und durch Drehen der am Hinterende befindlichen Spindeln mit Tellerfüfsen nach dem Pendelzeiger wagrecht eingestellt. Die unter das zu verwiegende Rad geschobene Lastschneide trägt

eine frei spielende bewegliche und gegen Herabfallen geschützte Lastpfanne, die sich der runden Radbandage anpafst und in der Abbildung deutlich zu erkennen ist. Die eigentliche Wage besteht aus dem oberen Dreieckstragehebel und dem Laufgewichtswägebalken, besitzt eine Entlastungsvorrichtung wie andere Laufgewichtswagen und spielt ganz wie diese ein. Unter dem Dreieckstragehebel liegt in schwingenden Gehängen der Uebersetzungshebel, welcher an seinem Vorderende die Lastschneide trägt. Durch deren bewegliche Pfanne und durch die schwingenden Gehänge sind alle Seitenschübe ausgeglichen, so dafs hierdurch ein sehr empfindliches Spiel der Wage ermöglicht ist. Durch Drehen des an dem oberen Teil des Wagenständers unter dem Wägebalken angeordneten Handrades wird die Lastpfanne in die richtige Höhenlage gebracht, und durch Niederziehen des Gabelhebels wird dann das Rad des Fahrzeugs durch die sich hebende Lastpfanne von der Gleisschiene abgehoben.

Die Gabelhebel der einzelnen Wagen sind nun durch leicht und schnell einstellbare Zugstangen mit Hebeln verbunden, welche auf je einer rechts und links vom Gleis parallel zu diesem in Unterflurkanälen angeordneten Welle längsverschiebbar aufgesetzt sind. Abb. 2 gibt einen Grundrifs einer solchen gemeinsamen Kupplungsvorrichtung und zeigt 4 Dopp'sche Raddruckwagen, deren Entlastungshebel mit den unter sie geschobenen Hebeln der Längswellen in den Kanälen verbunden sind. Diese Verbindung braucht erst beim Forttragen der Wagen gelöst zu werden, da der Wiegemechanismus und der Entlastungs- oder Anhubmechanismus der Wagen von einander ganz unabhängig sind.

Abb. 3.



Die Längswellen werden zwangläufig durch eine Querwelle vor- und zurückgedreht, die durch ein Windewerk mit Handkurbel angetrieben wird. Das Windewerk ist selbstsperrend, so dafs beim Loslassen der Kurbel die Gabelhebel der Raddruckwagen in ihrer augenblicklichen Stellung stehen bleiben; mit einigen 20 Umdrehungen der Kurbel wird bei mäfsigem Kurbeldruck eine 50 t schwere Lokomotive vom Gleis durch einen Mann hochgehoben, bezw. niedergesetzt.

Da die auf den Längswellen verschiebbaren Hebel ohne weiteres und schnell von einem Wellenstück auf ein anderes gesetzt und die Gabel- oder Entlastungshebel auf den Raddruckwagen rechts oder links aufgesteckt werden können, so können auf einer solchen Anlage alle vorkommenden Radstandsgruppierungen verwogen werden. Die Unterflurkanäle werden mit Bohlen oder Riffelblechplatten von geringer Länge abgedeckt, welche während des Wägens da fortgenommen werden, wo die Verbindungszugstangen zwischen den Wellenhebeln und den Gabelhebeln der Raddruckwagen liegen.

Wenn Wert darauf gelegt wird, beim Ermitteln der Raddrucke von Lokomotiven dieselben bei verschiedenen Kurbelstellungen festzustellen, so werden mit der Anlage besondere Rollenböcke mitgeliefert, auf die sich beim Ausrücken der Wagen die Lokomotivräder aufsetzen, so dafs sie gedreht werden können, ohne dafs die Wagen dabei Stöfse oder Schubwirkungen zu erleiden haben.

Die Hauptvorteile der Dopp'schen Raddruckwagen sind folgende: 1. Sämtliche Teile der Wagen liegen völlig frei und sind stets unmittelbar zugänglich und kontrollierbar, auch ist schnellstes und bequemstes Ablesen der Wägeergebnisse erreicht. 2. Alle Wiegehebel besitzen den Vorteil grofser Länge, wodurch ein aufserordentlich genaues Wiegen gewährleistet ist, was mit kurzen Hebeln bei gedrängtem Bau nicht erreichbar ist. 3. Da die Wagenkörper aus Schmiedeisen und bestem schmiedbaren Gufs zusammengesetzt sind, so können die Wagen allen in der Praxis vorkommenden Raumverhältnissen angepafst werden. 4. Die Wagen sind aichfähig und können nach Art der Krahnwagen jeder Zeit auf irgend einem hierzu geeigneten Gerüst nach den Aichvorschriften geprüft werden.

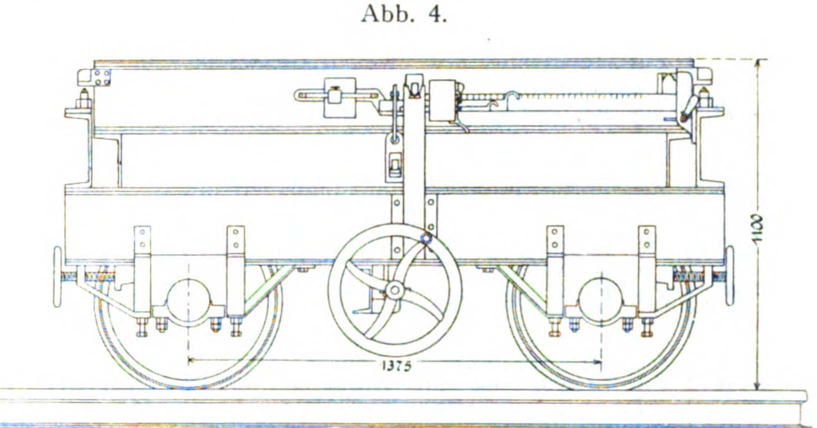
Es seien nun einige Wägeergebnisse mitgeteilt, die mit den vorbeschriebenen Raddruckwagen erzielt worden sind.

In Gegenwart von Vertretern der Kaiserlichen Normal-Aichungskommission und der Berliner Königl. Aichungsinspektion wurden die Dopp'schen Raddruckwagen in der Fabrik von Gebr. Dopp einer Belastungs- und Genauigkeitsprobe unterzogen. Bei einer Vollbelastung von 9000 kg für jede Wage wurde eine Empfindlichkeit von 1 kg festgestellt, d. h., die Lastvermehrung um 1 kg ergab einen deutlichen Ausschlag der Wagenzungen. Schon die Vermehrung der Vollast um 500 g, also um $^1/_{18000}$ Teil, gab einen wenn auch weniger deutlichen Ausschlag.

Die Wage war hierbei auf einem Gerüst aufgestellt und an ihrer Lastschneide hing an einem besonderen Gehänge eine Gewichtsschale mit der Prüfungslast.

Beim Verwiegen einer 4 achsigen Lokomotive mit 52 650 kg Gewicht erzeugte ein Gewichtszusatz von 3 kg, auf die Lokomotive gesetzt, einen deutlichen gleichmäfsigen Ausschlag aller 8 Wagen.

Abb. 4.



In Abb. 3 ist die Verwiegung eines 6 achsigen D-Zugwagens schematisch dargestellt, während in der dazugehörigen Tabelle die abgelesenen Wiegeergebnisse eingetragen sind. Das eine der beiden 3 achsigen Drehgestelle des Wagens stand auf den 6 Raddruckwagen, während das andere auf dem Gleis stehen blieb. Nach geschehener Wägung wurden die Wagen durch die gemeinsame Antriebsvorrichtung ausgerückt und dann wieder eingerückt. Die Achsen des Drehgestells setzten sich also vollständig auf das Gleis nieder und wurden dann wieder angehoben. Aus der Tabelle ersieht man, dafs die Uebereinstimmung beider Wägungen vorzüglich ist.

Nr. der Wage (s. Abb. 3)	I. Wägung	II. Wägung
linke Seite, Waage 1 . .	4 852 kg	4 851 kg
„ „ „ 2 . .	3 899 „	3 900 „
„ „ „ 3 . .	5 835 „	5 830 „
rechte Seite, „ 4 . .	4 228 „	4 224 „
„ „ „ 5 . .	3 729 „	3 739 „
„ „ „ 6 . .	5 232 „	5 237 „
Gesamtgewicht	27 775 kg	27 781 kg

Im Anschlufs an die Dopp'sche Wage sei hier noch eine andere Wägevorrichtung erwähnt, die von einer Königlichen Eisenbahnhauptwerkstatt angegeben ist und ebenfalls von der Fabrik von Gebrüder Dopp ausgeführt wird. Diese Vorrichtung ist in Abb. 4 dargestellt; es ist eine normalspurige fahrbare Wage mit über dem

Wägeapparat gelegener Brücke, die auf ihren Achsen wagerecht eingestellt werden kann. Zwei derartige Wagen werden statt der Drehgestelle unter die Drehzapfen der D-Zugwagenkasten geschoben und auf ihnen wird die Lastverteilung in den letzteren selbst ermittelt. Dann werden die Wagenkasten auf ihre Drehgestelle gesetzt und die Federspannungen nun auf Dopp'schen Raddruckwagen festgestellt.

Aus den in obiger Tabelle mitgeteilten Wägeergebnissen geht bei einem Vergleich mit den allen Fachleuten hinreichend bekannten ungenauen Ergebnissen der gewöhnlichen Ehrhardt'schen Wagen hervor, dafs es aus den Eingangs angegebenen Gründen für Eisenbahn-Hauptwerkstätten und für Fabriken von Eisenbahnfahrzeugen eine Notwendigkeit sein dürfte, solche etwa noch vorhandenen unvollkommenen Wägevorrichtungen durch die beschriebenen neuen Wagen zu ersetzen, welche allen Anforderungen hinsichtlich Genauigkeit und bequeme Handhabung, wie auch Schnelligkeit des Wägevorgangs vollauf genügen.

Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Etatsjahr 1904.

(Schlufs von Seite 98.)

Kap. 4 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1904. M.
	Uebertrag	26 698 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Erfurt.	
86.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Neudietendorf (900 000), letzte Rate	100 000
87.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Weida—Triptis (840 000), letzte Rate	40 000
88.	Zur Erweiterung der Nebenwerkstätte in Jena (583 000), fernere Rate	150 000
89.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Eisenach (4 939 000), fernere Rate	500 000
90.	Zur Herstellung eines besonderen Güterbahnhofes bei Coburg (1 160 000), fernere Rate	100 000
91.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Wernshausen (664 000), fernere Rate	150 000
92.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Saalfeld—Probstzella (1 740 000), fernere Rate	400 000
93.	Zur Verlegung des Bahnhofes Sonneberg (2 740 000), fernere Rate	400 000
94.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Rudolstadt—Saalfeld (570 000), fernere Rate	300 000
95.	Zur Verbesserung der Steigungsverhältnisse und Herstellung eines Kreuzungsgleises auf der Strecke Themar—Lichtenfels (188 000), erste Rate	50 000
96.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Camburg—Porstendorf (570 000), erste Rate	200 000
97.	Zur Erbauung eines Eisenbahndienstgebäudes in Erfurt (525 000), erste Rate	50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Essen a. R.	
98.	Zur Erweiterung der Gleise und Herstellung einer Wegeüberführung auf Bahnhof Berge-Borbeck (330 000), letzte Rate	30 000
99.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Bocholt (250 000), letzte Rate	50 000
100.	Zur Herstellung einer Wegeüberführung in km 121,6 + 50 der Strecke Mülheim-Eppinghofen—Essen West (früher Altendorf-Essen Süd) und km 25,6 + 20 der Strecke Mülheim-Eppinghofen—Heifsen (118 000), letzte Rate	38 000
101.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Winterswyk N. W. S., letzte Rate des Kostenanteils der preufsichen Staatseisenbahnverwaltung (172 350), letzte Rate	72 350
102.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Dortmund (C. M. u. B. M.), (14 980 000), ferne Rate	400 000
103.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Gelsenkirchen (4 515 500), fernere Rate	800 000
104.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Witten West (3 800 000), fernere Rate	280 000
105.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Essen West (früher Altendorf-Essen Süd) (610 000), fernere Rate	50 000
106.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Broich (610 000), fernere Rate	50 000
107.	Zur Herstellung eines neuen Hafenbahnhofes südlich von Meiderich (7 000 000), fernere Rate	1 400 000
108.	Zur Erweiterung der Gleisanlagen auf Bahnhof Courl (358 000), fernere Rate	100 000
109.	Zur Herstellung einer Verbindungsbahn von Essen (Hauptbahnhof) nach der Strecke Essen Nord—Kray Nord (530 000), fernere Rate	150 000
110.	Zur Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Bochum und Dortmund (12 100 000), erste Rate	300 000
111.	Zur Herstellung von Stellwerks- und Sicherungsanlagen auf dem Bahnhofe Oberhausen	284 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Frankfurt a. M.	
112.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Giefsen (3 100 000), letzte Rate	100 000
113.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Altenkirchen (296 000), letzte Rate	96 000
114.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Langgöns (150 000), letzte Rate	50 000
115.	Zur Herstellung einer elektrischen Kraft- und Lichtanlage für den Bahnhof und die Hauptwerkstätte Fulda (215 000), letzte Rate	35 000
116.	Zur Erweiterung der Bahnhofsanlagen in und bei Wiesbaden (17 140 000), fernere Rate	1 000 000
117.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Limburg (1 093 000), fernere Rate	200 000
118.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Bebra (3 870 000), fernere Rate	500 000
119.	Zur Erweiterung der Bahnhofsanlagen in Homburg v. d. H. (4 690 000), fernere Rate	500 000
120.	Zur Erbauung eines neuen Geschäftsgebäudes für die Eisenbahndirektion zu Frankfurt a. M. (2 123 000), fernere Rate	750 000
	Seite	36 373 350



Kap. 4 Tit.	Ausgabe.		Betrag für 1904. M.
	Uebertrag		36 373 350
121.	Zur Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über die Lahn bei Wetzlar in km 17,6 der Strecke Lollar—Wetzlar (160 000), erste Rate		100 000
122.	Zur Erweiterung der Haltestelle Grofs-Linden (149 200), erste Rate		50 000
123.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Herborn (922 000), erste Rate		100 000
124.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Hersfeld (625 000), erste Rate		100 000
125.	Zur Verlegung der Haltestelle Ranstadt (Oberhessen) (173 000), erste Rate	100 000 M.	—
126.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Hungen (416 000), erste Rate	100 000 „	—
127.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Stockheim	354 000 „	—
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Halle a. S.		
128.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Cottbus (3 109 100), fernere Rate		100 000
129.	Zur Herstellung eines Rangierbahnhofes bei Wahren und einer Güterverbindungsbahn von Leutzsch nach Wahren (6 900 000), fernere Rate		1 500 000
130.	Zur Erweiterung des Güterbahnhofes Falkenberg (H. S. G.) (500 000), fernere Rate		150 000
131.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Ammendorf (699 000), fernere Rate		200 000
132.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Uckro—Wendisch-Drehna (510 000), fernere Rate		250 000
133.	Zur Herstellung eines Hauptbahnhofes in Leipzig und einer Verbindungsbahn von Wahren nach Schönefeld und Heiterblick sowie zur Erweiterung des Bahnhofes Plagwitz-Lindenau (35 350 000), fernere Rate		3 000 000
134.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Merseburg (1 270 000), erste Rate		100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Hannover.		
135.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Hameln (790 000), letzte Rate		40 000
136.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Peine (285 000), letzte Rate		85 000
137.	Zur Herstellung eines Lokomotivschuppens auf Bahnhof Hameln (140 000), letzte Rate		40 000
138.	Zur Verstärkung der eisernen Ueberbauten der Weserbrücke bei Emmerthal in km 59 der Strecke Hannover—Altenbeken (304 000), Ergänzungsrate		114 000
139.	Zur Anlage eines neuen Güterbahnhofes bei Bielefeld (1 022 000), fernere Rate		150 000
140.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Hildesheim—Goslar (2 697 000), fernere Rate		600 000
141.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Elze—Coppenbrügge (885 000), fernere Rate		150 000
142.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Hannover—Weetzen von Bahnhof Hannover (Nord) bis Bahnhof Hannover (Süd) und von Bahnhof Linden (F.) bis Bahnhof Weetzen (625 000), fernere Rate		100 000
143.	Zur Umgestaltung der Bahnanlagen zwischen Lehrte und Wunstorf (13 341 000) erste Rate		1 500 000
144.	Zur Erweiterung des Güterbahnhofes Hildesheim (190 000), erste Rate		50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Kattowitz.		
145.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Leobschütz (573 000), letzte Rate		73 000
146.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Ratibor (234 000), letzte Rate		34 000
147.	Zur Erbauung einer neuen Lokomotivreparaturwerkstätte in Gleiwitz (2 750 000), fernere Rate		800 000
148.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Kattowitz (7 705 000), fernere Rate		800 000
149.	Zur Erweiterung des Rangierbahnhofes Gleiwitz (5 246 200), fernere Rate		500 000
150.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Myslowitz (1 360 000), fernere Rate		400 000
151.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Peiskretscham (1 850 000), fernere Rate		500 000
152.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Idaweiche (1 920 000), erste Rate		200 000
153.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Rybnik (160 000), erste Rate		80 000
154.	Zur Erbauung eines Dienstgebäudes für die Eisenbahn-Inspektionen in Kreuzburg (Oberschlesien (157 000), erste Rate		50 000
155.	Zur Erweiterung des Innenbahnhofes Gleiwitz (357 000), erste Rate		100 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Königsberg i. Pr.		
156.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Allenstein (920 000), letzte Rate		70 000
157.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Insterburg (1 175 000), fernere Rate		400 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Magdeburg.		
158.	Zur Erweiterung des Güterbahnhofes Vienenburg (260 000), letzte Rate		60 000
159.	Zur Auswechselung der eisernen Ueberbauten der Saalebrücke bei Grizehne (östliches Gleis) (192 000), letzte Rate		92 000
160.	Zur Herstellung einer Steinbrechanlage bei Frankenscharrnhütte (200 000), letzte Rate		50 000
161.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Helmstedt (500 000), fernere Rate		100 000
162.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Güsten (1 220 000), fernere Rate		300 000
163.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Oker (263 000), fernere Rate		100 000
164.	Zur Herstellung eines Ragierbahnhofes bei Rothensee (5 050 000), erste Rate		50 000
165.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Burg (598 000), erste Rate		150 000
	Seite		49 761 350

Kap. 4 Tit.	Ausgabe.		Betrag für 1904. M.
	Uebertrag		49 761 350
166.	Zur Erweiterung der Anlagen für den Personenverkehr auf dem Hauptbahnhofe in Magdeburg (526 000), erste Rate		150 000
167.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Kallehne—Bergen (1 160 000), erste Rate		250 000
168.	Zur Herstellung eines verstärkten Ueberbaues für die Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Magdeburg in km 137—137,7 der Strecke Magdeburg—Berlin (1 764 000), erste Rate		500 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Mainz.		
169.	Zur Herstellung neuer eiserner Ueberbauten für die Strafsenbrücke über die Nahe bei Bingen. Gesamtkosten 210 000 M., davon entfallen auf Hessen 105 000 M., auf Preufsen 105 000 M.; letzte Rate	55 000 M.	55 000
170.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Waldhof (740 000), letzte Rate	40 000 „	—
171.	Zur Erbauung einer Hauptwerkstätte in Darmstadt (2 930 000), fernere Rate	900 000 „	—
172.	Zur Umgestaltung der Bahnhofsanlagen in Darmstadt (9 200 000), fernere Rate	1 000 000 „	—
173.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Mainz (2 240 000), fernere Rate	900 000 „	—
174.	Zur Verbesserung der Bahnsteiganlagen auf Bahnhof Bingen (157 000), erste Rate	100 000 „	—
175.	Zur Erweiterung der Wagenwerkstätte in Darmstadt (695 000), erste Rate	200 000 „	—
176.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Ingelheim (220 000), erste Rate	100 000 „	—
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Münster i. W.		
177.	Zur Erbauung einer Kesselschmiede für die Hauptwerkstätte in Osnabrück (201 000), letzte Rate		51 000
178.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Kirchweyhe (1 320 000), fernere Rate		250 000
179.	Zur Erweiterung des Geschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu Münster i. W. (245 000), erste Rate		50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Posen.		
180.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Posen (Gerberdamm) (600 000), fernere Rate		100 000
181.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Grünberg i. Schl. (421 000), erste Rate		50 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu St. Johann-Saarbrücken.		
182.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Cochem (1 420 000), letzte Rate		20 000
183.	Zur Erweiterung des Bahnhofes St. Wendel (485 000), letzte Rate		85 000
184.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Merzig (420 000), letzte Rate		70 000
185.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Schleifmühle (865 000), fernere Rate		150 000
186.	Zur Erweiterung des Hauptgeschäftsgebäudes der Eisenbahndirektion zu St. Johann-Saarbrücken (600 000), fernere Rate		50 000
187.	Zur Erbauung einer Hauptwerkstätte bei Burbach (3 900 000), fernere Rate		500 000
188.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Bullay (582 000), fernere Rate		250 000
189.	Zur Erweiterung des Bingerbrücker Flügels auf Bahnhof Neunkirchen (835 000), fernere Rate		300 000
190.	Zum Ausbau der Strecke Dudweiler—Friedrichsthal (2 126 000), erste Rate		300 000
	Bezirk der Eisenbahndirektion zu Stettin.		
191.	Zur Erweiterung des Gemeinschaftsbahnhofes Neubrandenburg (260 000), letzte Rate		60 000
192.	Zur Erweiterung des Bahnhofes Stralsund (1 000 000), fernere Rate		100 000
193.	Zur Herstellung des zweiten Gleises auf der Strecke Oranienburg—Löwenberg (670 000), erste Rate		250 000
194.	Zur Erweiterung der Gleisanlagen auf Bahnhof Stargard i. Pom. (612 000), erste Rate		50 000
195.	Zur Erweiteruag des Bahnhofes Gollnow (404 000), erste Rate		100 000
	Vermerk zu den Tit. 1 bis 195. Dem Ausgabe-Soll treten diejenigen Beträge hinzu, die zur Deckung nicht veranschlagter Kosten von Dritten als verlorene Zuschüsse gezahlt und bei Kap. 21 des Etats vereinnahmt sind.		
	Zentralfonds.		
	Vermerk zu den Tit. 196 bis 200, 203, 204 und 205. Falls Aufwendungen dieser Art für die hessischen Bahnlinien notwendig werden, sind sie entsprechend den Bestimmungen in Artikel 11 und 12 des Staatsvertrages vom 23. Juni 1896 von Hessen zu tragen.		
196.	Zur Herstellung und Verbesserung von Weichen- und Signal-Stellwerken, letzte Rate		1 000 000
197.	Zur Vermehrung und Verbesserung der Vorkehrungen zur Verhütung von Schneeverwehungen und Waldbränden, 15. Rate		300 000
198.	Zur Herstellung von elektrischen Sicherungsanlagen, 11. Rate		2 300 000
199.	Zur Aufstellung von Ausfahrsignalen, letzte Rate		600 000
200.	Zur Herstellung von schwerem Oberbau, 2. Rate		15 000 000
201.	Zur Errichtung von Dienst- und Mietwohngebäuden für gering besoldete Eisenbahnbedienstete in den östlichen Grenzgebieten, 2. Rate		1 000 000
202.	Zur Vermehrung der Betriebsmittel für die bereits bestehenden Staatsbahnen ist die Beschaffung von 150 Lokomotiven, 310 Personenwagen und 3000 Gepäck- und Güterwagen in Aussicht genommen. Die Kosten sind veranschlagt zu 25 515 000 M. Davon entfallen auf Hessen 515 000 M., auf Preufsen		25 000 000
	Seite		98 702 350

Kap. 4 Tit.	Ausgabe.	Betrag für 1904. M.
	Uebertrag	98 702 350
203.	Dispositionsfonds zum Erwerb von Grund und Boden für Eisenbahnzwecke . Aufserdem kann derjenige Betrag hier verwendet werden, um den die bei Kap. 24 Tit. 4 des Etats der allgemeinen Finanzverwaltung zu verrechnende Ist-Einnahme aus der Veräufserung von Staatseisenbahngrundstücken die Summe von 1 500 000 M. übersteigt.	100 000
204.	Dispositionsfonds zu unvorhergesehenen Ausgaben für die für Staatsrechnung verwalteten Eisenbahnen, sowie zur Deckung von Ausgaben bereits geschlossener extraordinärer Baufonds, insofern diese Ausgaben innerhalb der ursprünglich bewilligten Summe liegen	2 500 000
205.	Dispositionsfonds zur Vermehrung der Betriebsmittel, Erweiterung und Ergänzung der Bahnanlagen sowie zu Grunderwerbungen behufs Vorbereitung derartiger Erweiterungen im Falle eines nicht vorherzusehenden Bedürfnisses der Staatsbahnen bei zu erwartender Verkehrssteigerung	—
	Hier darf nicht mehr verausgabt werden, als die Einnahme bei Kap. 24 Tit. 17 des Etats der allgemeinen Finanzverwaltung zuzüglich der aus dem Vorjahre übernommenen Reste und der auf den nachstehenden Vermerk b sich gründenden Sollverstärkungen beträgt.	
	Vermerk zu den Tit. 203, 204 und 205. a) Ueber die Verwendung dieser Dispositionsfonds ist jedes Jahr nach dem Jahresabschlusse des Etatsjahres der Landesvertretung Rechenschaft zu geben. b) Bei der Uebernahme von Ausgaben für solche Zwecke, zu denen Dritte Zuschüsse leisten, die bei Kap. 21 des Etats zur Vereinnahmung kommen, können diese Dispositionsfonds in Höhe der Zuschüsse überschritten werden.	
206.	Zur Entsendung von Kommissaren zum Besuche der Weltausstellung in St. Louis	18 000
	Summe	101 320 350

Die Beratung des preufsischen Eisenbahnetats in der Budgetkommission des Abgeordnetenhauses.

In der Budgetkommissions-Sitzung am 25. Februar d. J. hat der Staatsminister **Budde** über einzelne wichtige Fragen der Eisenbahnverwaltung Erklärungen abgegeben, welche nach einem Berichte der Zeit. d. V. D. E. V. auszugsweise hierunter mitgeteilt werden.

Der Minister sagte u. a.: „Es ist möglich gewesen, den höheren technischen Beamten der Eisenbahnverwaltung mehrfache Verbesserungen zuteil werden zu lassen. Die Anstellungsverhältnisse (erste etatsmäfsige Anstellung als Bauinspektor) der Techniker sind gegenwärtig günstiger als früher. Am 1. April 1904 wird der älteste Regierungsbaumeister des Eisenbahnbaufachs ein Dienstalter vom 14. März 1898, des Eisenbahn-Maschinenbaufachs vom 20. März 1897 haben, das sind also rund 6 bezw. 7 Jahre. Nicht so günstig steht es mit den Beförderungsaussichten der höheren Techniker. In dieser Beziehung stehen die Techniker den Juristen noch erheblich nach. Während der Techniker mit etwa 50 Jahren in die Stellung eines Direktionsmitgliedes gelangt, erreicht sie der Verwaltungsbeamte bereits mit 37 bis 38 Jahren. Verbesserungen für die Techniker sind daher erstrebenswert. Zunächst sind 2 Techniker zu Direktionspräsidenten befördert, während unter den in den Ruhestand getretenen Präsidenten sich nur 1 Techniker befand. Im Etat 1904 kommen in Zugang: 1 technischer vortragender Rat, 10 technische Direktionsmitglieder (8 bau- und betriebstechnische, 2 maschinentechnische), 5 technische Inspektionsvorstände (aufser den für verstaatlichte Bahnen)."

„Ferner wird bei der Direktion Berlin eine maschinentechnische Mitgliedsstelle in eine Oberbauratstelle umgewandelt. Die Zahl der etatsmäfsigen technischen Direktionsmitglieder ist von 125 im Jahre 1895 auf 218 im Jahre 1904, also um 93 gestiegen, während in gleicher Zeit die Zahl der administrativen Mitgliedsstellen von 135 auf 151, also nur um 16 gewachsen ist."

„Mittlere Techniker gibt es bei der Staatseisenbahnverwaltung im Bureau, bei der Bahnaufsicht und beim Neubau. Das technische Bureaupersonal besteht aus Landmessern, Bau- und Maschinentechnikern und technischen Gehilfen. Die Etatsstellen für dieses Personal sind in den letzten Jahren nicht unbeträchtlich vermehrt. Auch im neuen Etat kommen 50 technische Eisenbahnsekretärstellen in Zugang. Es wird aber in den nächsten Jahren noch mehr getan werden müssen. Die Leute haben zu wenig Aussicht; die Eisenbahnverwaltung mufs sich deshalb zu sehr mit minderwertigen Kräften begnügen, das ist unerwünscht."

„Die Bahnaufsicht obliegt den Bahnmeistern I. Klasse und den Bahnmeistern. Bahnmeister I. Klasse erhalten ein Gehalt von 1800—3000 M., Bahnmeister ein solches von 1500—2700 M. Es ist nicht zu verkennen, dafs die Anforderungen, die an diese Beamten in bezug auf technische Kenntnisse und Fähigkeiten gestellt werden müssen, im Vergleiche zu dem Gehalte namentlich bei den Bahnmeistern I. Klasse grofs sind. Diese Beamten verwalten überdies grofse Vermögensobjekte des Staats. Es ist deshalb zunächst in Aussicht genommen, den Beamten in den wichtigsten Bahnmeistereien I. Klasse Stellenzulagen bis zum Betrage von 400 M. jährlich zu bewilligen. Aufserdem soll der Versuch gemacht werden, tüchtige Bahnmeister I. Klasse nicht blofs in den Inspektions-, sondern auch in den Direktionsbureaus zu beschäftigen und im Falle der Bewährung auch in technische Eisenbahnsekretärstellen einrücken zu lassen."

Ueber die Ersparnisse im Bureaudienst seit 1894 — vor Einführung der neuen Verwaltungsordnung — äufserte sich der Minister dahin, dafs diese gegenüber der früheren Einrichtung auf rund 20000000 M. jährlich zu berechnen seien. Aber es solle dabei nicht bewenden; es schwebten Erörterungen mit der Oberrechnungskammer, die weitere Vereinfachungen erhoffen liefsen.



Zur Frage der Ausbildung der höheren Eisenbahnbeamten bemerkte er: „Es ist zu unterscheiden zwischen der Ausbildung, die vor der Uebernahme in den Staatseisenbahndienst stattfindet, und derjenigen, die dem Beamten im Eisenbahndienst zuteil wird. Bei den höheren technischen Beamten ist seit einiger Zeit ein neues Prüfungsverfahren eingeführt, das eine akademische Vorprüfung und erste Hauptprüfung vorsieht, die zukünftig auch als erste Staatsprüfung gilt. An den technischen Hochschulen bietet sich die Gelegenheit, die grundlegenden Kenntnisse der Volkswirtschaftslehre und Finanzwissenschaft zu erlangen. Bei den höheren Verwaltungsbeamten wird darauf gehalten, dafs sie Ausweise über die Anhörung volkswirtschaftlicher und finanzwissenschaftlicher Kollegien auf den Universitäten beibringen. Die Gerichtsassessoren, die zur Staatseisenbahnverwaltung übernommen werden, müssen ein volles Jahr ihrer Ausbildung im Eisenbahnwesen widmen, wobei ihnen auch Gelegenheit geboten wird, Vorlesungen über Bau- und Betriebstechnik zu hören. Nach ihrer besonderen Ausbildung für den Eisenbahndienst werden sie als Hilfsarbeiter in den verschiedensten Direktionsdezernaten beschäftigt, um dann zwei bis drei Jahre selbständig eine Verkehrsinspektion zu verwalten. Die höheren Techniker treten nach abgelegtem Staatsexamen in den Dienst der Eisenbahnverwaltung und werden hier auch in den verschiedensten Dienstzweigen ausgebildet. Grundsätzlich sollen die höheren Eisenbahnbeamten (Verwaltungsbeamte und Techniker), die sich zur Leitung schwieriger Eisenbahnbehörden eignen, durch Verwendung in verschiedenen Stellungen möglichst vielseitig durchgebildet werden. Eine Aenderung dieser Ausbildung, die sich gut bewährt hat, wird nicht beabsichtigt."

In bezug auf die Lieferung der hauptsächlichsten Materialen bemerkte der Minister: „I. Kohlen, Koks und Briketts. Mit der Bergverwaltung und Kohlenlieferanten (Ruhrsyndikat, oberschlesische Firmen) ist eine Verständigung dahin erzielt, dafs der Kohlenbedarf der Eisenbahnverwaltung für die zwei Jahre 1904 und 1905 zu den bisherigen Preisen und Bedingungen (10,50 M. für 1 t Grundpreis an der Ruhr, 10,10 M. Grundpreis in Oberschlesien) weiter geliefert werden soll. Der Abschlufs eines zweijährigen Vertrages zu den bisherigen Preisen zeugt von der Mäfsigung der ausschlaggebenden Faktoren des Kohlenhandels und bietet eine Gewähr für die stetige Entwicklung des gesamten Erwerbslebens. Das Ruhrkohlensyndikat sowohl wie die grofsen oberschlesischen Kohlenfirmen haben an dem Zustandekommen dieser Abmachung hervorragenden Anteil. Der ausgezeichnete Ruf, in welchem die Vertreter der grofsen Verbände stehen, findet hiernach seine volle Bestätigung."

„II. Eiserne Schienen und Schwellen. Durch die bis zum 31. d. M. laufenden Verträge ist der Bedarf an eisernen Schienen und Schwellen für das Etatsjahr 1904 zum Preise von 112 M. für 1 t Schienen und 105 M. für 1 t eiserne Schwellen gedeckt. Wegen des Abschlusses neuer Verträge ist noch nicht verhandelt. Zur Bestellung gelangen etwa 280 000 t Schienen und 150 000 t Eisenschwellen."

„III. Hölzerne Schwellen. Die hölzernen Schwellen werden durch öffentliche Ausschreibung vergeben. Dabei werden für das — durchschnittlich auch etwas bessere — Inlandholz 10 pCt. mehr gezahlt. Erfreulicherweise hat sich der Anteil des Inlandholzes merklich gebessert. Während 1896 nur 21 pCt. der Schwellen aus Inlandholz geliefert wurden, ist dieser Prozentsatz allmählich bis auf 32 pCt. im Jahre 1902 gestiegen. Im Jahre 1903 war er sogar auf 48 pCt. und bei den drei Verdingungen im Oktober, November und Dezember gar auf 66 pCt. emporgeschnellt. Es beruht dies indessen auf aufsergewöhnlichen Verhältnissen (Raupenfrafs in fiskalischen Forsten und Wind- und Schneebruch Frühjahr 1903 namentlich in Schlesien). Besonders bemüht ist die Eisenbahnverwaltung, an Stelle der vorwiegend aus dem Auslande kommenden Eichenschwellen solche aus einheimischen Buchen zu verwenden. Erschwert wird das Bestreben allerdings dadurch, dafs das Buchenholz nur bei sehr vorsichtiger Tränkung ein zuverlässiges Schwellenmaterial bietet, und dafs die Tränkungskosten noch sehr hohe sind. Gleichwohl ist die Zahl der beschafften Buchenschwellen, die früher nur versuchsweise verwendet wurden, von 82 000 Stück im Jahre 1901 und 125 000 Stück im Jahre 1902 auf 395 000 Stück im Jahre 1903 gestiegen. Gegenwärtig werden neue Tränkungsmethoden versucht, die erhoffen lassen, dafs die Tränkungskosten sich erheblich erniedrigen werden. Trifft das ein, so erhöht sich die Verwendbarkeit der Buchenschwelle in beträchtlichem Mafse. Bei den Gleisumbauten beträgt das Verhältnis der Eisenschwelle zur Holzschwelle 43,3 zu 56,7 pCt. Eine eiserne Schwelle kostete im Jahre 1903: 6,30 M., eine getränkte Eichenschwelle desgl. 6,55 M., eine getränkte Buchenschwelle desgl. 6,47 M., eine getränkte Kiefernschwelle desgl. 4,47 M. Eichen- und Buchenschwellen sind dauerhafter als Kiefern; die Eisenschwelle gewährt eine erhebliche Rückeinnahme als Altmaterial. Welche Schwellenart in der Verwendung am wirtschaftlichsten ist, bestimmt sich nach den Verhältnissen des Einzelfalles."

„Mit der Einführung schweren Oberbaues wird unter Verwendung der im Extraordinarium ausgeworfenen 15 000 000 M. planmäfsig vorgegangen werden. Die Länge der mit schwerem Oberbau zu versehenden durchgehenden Gleise beträgt 20 020 km; davon werden bis Ende dieses Monats fertig sein 7910 km; es bleiben daher noch umzubauen 12 110 km. Von obigen Strecken sind die am meisten belasteten zum beschleunigten Umbau ausgewählt. Die Länge der durchgehenden Gleise dieser bevorzugten Strecken beträgt 9900 km; davon werden bis Ende dieses Monats umgebaut sein 5450 km. Es fehlen also noch 4450 km. Hiervon sollen im Jahre 1904 1082 km teils aus Mitteln des Ordinariums, teils aus denen des Extraordinariums mit schwerem Oberbau versehen werden. Es ist in Aussicht genommen, so vorzugehen, dafs bis zum Jahre 1908 alle bevorzugten Strecken mit schwerem Oberbau ausgerüstet sein werden. Der schwere Oberbau besteht aus Schienen von 41 kg für 1 m (43 kg bei Blattstofsschienen). Es schweben Erwägungen, ob es nicht notwendig sein wird, die besonders stark befahrenen Strecken für einen Raddruck von 9 t und dementsprechend mit einer Schiene von etwa 45 kg für 1 m auszurüsten."

„Die Zahl der Spiritusglühlichtlampen nimmt ständig zu. Während bei Beginn des Jahres 1901 nur 5093 Spiritusglühlichtlampen und am 1. Dezember 1902 7030 solcher Lampen im Gebrauch waren, sind am 1. Dezember 9073 Stück gezählt worden, davon 1386 zur Innen- und 7687 zur Aufsenbeleuchtung; aufserdem waren 31 Spiritusmotoren in Betrieb. Der Spiritusverbrauch, der 1898 nur 455 000 l betrug, wird 1904 rund 1 750 000 l betragen. Für eine Lampenbrennstunde sind zu rechnen (einschl. der Kosten der Wartung und Verzinsung u. s. w. der Anlagekosten) bei Petroleumbeleuchtung 2,7 Pf., bei Gasglühlicht 3,2 Pf. und bei Spiritusglühlicht 4,6 Pf. Auf eine Lichteinheit berechnet stellt sich in einer Stunde die Petroleumbeleuchtung auf 0,64 Pf., die Spiritusglühlichtbeleuchtung auf 0,77 Pf. Die Versuche, Eisenbahnfahrzeuge mit Spiritusmotoren zu betreiben, haben bislang noch zu keinem völlig befriedigenden Ergebnis geführt, werden aber mit Eifer fortgesetzt."

Endlich erläuterte der Minister den höheren Preis der Saarkohlen gegenüber den Ruhrkohlen durch die Eigenschaft der letzteren als bester melierter Förderkohle, während die Saarkohle aus Stückkohlen bestehe, die über ein Sieb von nicht unter 80 mm runder Lochung abgesiebt worden seien.

Zur Kupplungsfrage sprach er sich dahin aus:

„Die Kupplung der Güterwagen nach amerikanischem System ist in Deutschland noch nicht in Aussicht genommen. Zur Zeit sind dagegen versuchsweise zwei D-Züge mit amerikanischer Kupplung ausgerüstet. Bei den Güterwagen ist die Schwierigkeit der Einführung der amerikanischen Kupplung eine sehr grofse, zumal in Amerika selbst das dort eingeführte System keineswegs frei von allen Mängeln ist. Eine der Haupt-

schwierigkeiten besteht darin, dafs die Einführung der amerikanischen Kupplung nicht von preufsischen Eisenbahnen allein vorgenommen werden kann, sondern eine Vereinbarung unter den sämtlichen Eisenbahnen des Kontinents voraussetzen würde; übrigens würden auch die Kosten der Einführung sehr hohe sein und sich für Preufsen auf etwa 200000000 M. stellen."

Auf eine Anfrage des Abg. Macco über das Verhältnis der 10 t-Wagen zu den Wagen mit höherer Tragfähigkeit erklärte Ministerialdirektor Stieger: „Im preufsischen Staatsbahn-Wagenverband waren am 1. April 1903 an offenen Wagen 55679 Stück = 30,14 pCt. zu 10 t, 41554 Stück = 22,5 pCt. zu 12,5 t und 87469 Stück = 47,36 pCt. zu 15 t vorhanden. Da die Frachtberechnung für Kohlen an die Ausnutzung des Ladegewichts nur bei Verwendung von 15 t-Wagen gebunden ist, so stehen für den Versand von Kohlen, auf die es hier vornehmlich ankommt, über 52 pCt. der vorhandenen Wagen den kleineren Versendern zur Verfügung, während bei 48 pCt. ein Gewicht von 15 t aufgegeben oder bezahlt werden mufs. Zur Zeit ist daher nicht zu besorgen, dafs die kleineren Versender benachteiligt, die gröfseren bevorzugt werden.

Der Bestand an langen offenen Wagen von 30 t Tragfähigkeit ist in den letzten Jahren erheblich vermehrt worden; 1897 betrug er 2455 Wagen, während er jetzt 3543 Wagen aufweist. 1500 davon sind den Direktionsbezirken Essen und Elberfeld zugeteilt . . . . Für den Versand aufsergewöhnlich grofser und schwerer Stücke, die aber verhältnismäfsig sehr selten zur Aufgabe kommen, stehen auf den Staatsbahnen acht Wagen von 45 t Tragfähigkeit zur Verfügung."

Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit.

Von Professor Dr. jur. Oscar Schanze in Dresden.

(Fortsetzung von Seite 245 in Band 53.)

Sechzehnter Beitrag.

Im Jahre 1893 hat der Reichsgerichtsrat a. D. Stenglein im Verein mit dem damaligen Staatsanwalt, jetzigen Kammergerichtsrat Appelius einen Kommentar „Die Reichsgesetze zum Schutze des geistigen Eigentums" (Separatabdruck aus dem Sammelwerk „Die strafrechtlichen Nebengesetze des deutschen Reiches") herausgegeben. Im Vorworte macht Stenglein geltend, dafs die bisherigen Bearbeitungen der einschlägigen Gesetze „allgemeine oder besondere Gesichtspunkte verfolgen, keine jedoch mit besonderer Rücksicht auf die strafrechtlichen Teile der Gesetze bearbeitet ist. Diese bieten aber besondere Schwierigkeiten, indem die Verfasser dieser Gesetze wohl kaum Kriminalisten waren, sonst würden sie nicht dazu gekommen sein, neue strafrechtliche Begriffe aufzustellen und diese nicht einmal genügend zu definieren." Im Jahre 1898 ist eine zweite veränderte Auflage erschienen. Stenglein, als nunmehr alleiniger Herausgeber, hat der Bearbeitung des Patentgesetzes, die von Appelius herrührt, „neben einigen Kürzungen nur die erforderlichen Zusätze bezüglich neuer Entscheidungen gegeben". Im Jahre 1901 hat Stenglein eine dritte „gänzlich neu bearbeitete und vermehrte" Auflage veröffentlicht. Die Bearbeitung des Patentrechts ist indes die alte geblieben, sie kann als eine neue durchaus nicht bezeichnet werden.

Die Erläuterungen zum Patentgesetze machen den Eindruck der Rückständigkeit. Die Literatur wird wahllos und bunt durcheinander angeführt, wertlose Broschüren und Zeitschriften sind namhaft gemacht, den Hinweis auf Gierke's deutsches Privatrecht und auf v. Calkers Delikte gegen das Urheberrecht sucht man dagegen vergeblich. Eine Verarbeitung der neueren Literatur ist nur in geringem Mafse vorhanden. Die Judikatur hat fast nur insoweit Berücksichtigung gefunden, als sie in den offiziellen „Entscheidungen" des Reichsgerichts und in der „Rechtsprechung des Reichsgerichts in Strafsachen" enthalten ist; die reiche Ausbeute, die das Patentblatt und das Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, sowie die aus beiden schöpfende Gareis'sche und Osterrieth'sche Sammlung der Entscheidungen gewährt, hat so gut wie keine Verwertung gefunden. Das Gesagte gilt auch für die strafrechtlichen Bestimmungen des Patentgesetzes; man vergleiche z. B. die sorgfältigen Ausführungen, die Seligsohn in der zweiten Auflage seines Kommentars zu § 40 gibt mit den dürftigen Erläuterungen Stengleins zu dieser Gesetzesstelle. Die Behauptung in der Buchhändleranzeige, dafs das Werk in allen seinen Teilen einer völligen Umarbeitung unterzogen worden sei, trifft für das Patentgesetz nicht zu. Ebenso wenig läfst sich insoweit beipflichten, wenn es in der Besprechung der dritten Auflage in dem von Stenglein herausgegebenen Gerichtssaal Bd. 40, S. 385 heifst: „Mehr wie die Hälfte (Abt. I, Gesetze zum Schutz des geistigen Eigentums) ist neu, der Rest aber hat durch den Hinweis auf neue Erscheinungen in Theorie und Praxis solche Aenderungen erlitten, dafs die erste Auflage kaum mehr zu brauchen ist, die zweite nur beschränkt." Um des Patentrechts willen braucht sich niemand die späteren Auflagen zu kaufen. Bereits die erste Auflage hat das abgeänderte Patentgesetz vom 7. April 1891 zum Gegenstande. Es ist unverständlich, wenn in der angezogenen Besprechung gesagt wird: „Wie viel Neues das Patentgesetz und das Gesetz über die Warenbezeichnungen in den letzten Jahren gebracht hat, weifs jeder, der mit diesen Gesetzen zu tun hat."

Auch das, was speziell über die Patentfähigkeit ausgeführt wird, steht nicht auf der Höhe der Entwicklung, welche die patentrechtliche Theorie und Praxis zur Zeit aufweisen. Da es sich um eine Bearbeitung des Patentrechts handelt, die zu den verbreitetsten gehört, dürfen wir in unseren Beiträgen zur Lehre von der Patentfähigkeit an den hierher gehörigen Ausführungen Stengleins nicht mit Stillschweigen vorübergehen.

I.

Stenglein unterwirft zunächst die fremden Definitionen des Erfindungsbegriffes einer Kritik, im Anschlufs hieran gibt er dann seine eigene Meinung kund. Was

1. die kritischen Bemerkungen Stengleins anlangt, so macht er geltend:

A. „Zu weit sind z. B. die Definitionen: Erfindung ist das Hervorbringen dessen, was bisher noch nicht vorhanden war (Landgraf S. 2) oder: Erfindung ist die Schaffung oder Hervorbringung eines neuen, bisher noch nicht vorhanden gewesenen Gegenstandes oder Produktionsmittels zu materiellen Gebrauchszwecken (Dambach S. 2). Diese Definitionen sind aber noch in anderen Punkten bedenklich; zunächst indem sie die produzierende Tätigkeit in die Begriffsbestimmung mit aufnehmen; nicht diese, sondern das Resultat der Geistestätigkeit ist Gegenstand der Erfindung. Aufserdem bleibt an der Definition Dambachs die Hervorhebung des Gegenstandes neben dem Produktionsmittel als Gegenstände der Erfindung bedenklich, weil leicht zu einem Mifsverständnisse führend. Mit Rücksicht auf die Gegenüberstellung scheint Dambach unter dem Gegenstand ausschliefslich die Erfindung eines Fabrikates zu verstehen. Objekt der Erfindung kann allerdings ein Fabrikat sein. Aber abgesehen davon, dafs man eine Reihe von Produktionsmitteln, z. B. Maschinen, Werkzeuge, ebenso gut unter die Gegenstände mit begreifen kann und dafs es sprachlich nicht gerade schön ist, den Gegenstand der Erfindung wieder mit „Gegenstand" zu bezeichnen, so verleitet die Bezeichnung auch zu der unrichtigen Annahme, als solle als Gegenstand der Erfindung das einzelne erfundene Stück betrachtet

werden, während sich in diesem nur der Erfindungsgedanke verkörpert. Erfunden ist die Ausführungsform des Erfindungsgedankens (vergl. Kohler, Patent- und Industrierecht II, S. 8), die neue Form des Kunst- und Gewerbefleifses (Klostermann, Die Patentgesetzgebung aller Länder S. 39), nicht das Modell, das Einzelprodukt der Tätigkeit, der Gegenstand (Dambach), welcher nur die Ausführungsform des Erfindungsgedankens sinnlich darstellt. Und wenn man auch davon spricht, dafs z. B. dieses Ofenknierohr erfunden und patentiert sei, so liegt doch die Erfindung nie in diesem Einzelgegenstande."[1])

Hierzu ist Folgendes zu bemerken.

Landgraf und Dambach haben schwerlich abschliefsende Definitionen des Erfindungsbegriffes geben wollen, sondern sich damit begnügt, das Wesen der Erfindung in der einen oder anderen Richtung zu charakterisieren.

Stenglein hat nicht Recht mit seiner Behauptung, dafs das Resultat der Geistestätigkeit den Gegenstand der Erfindung bilde. Der Sachverhalt ist vielmehr der: Die Erfindung als Resultat der erfinderischen Geistestätigkeit bildet den Gegenstand der Patentanmeldung. Gegenstand der Erfindung (des Erfundenen, des Resultats der erfinderischen Geistestätigkeit) aber ist eine technische Tätigkeit, welche entweder ihrem Ergebnisse nach — so bei den Erzeugniserfindungen — oder dem Verfahren nach — so bei den Verfahrenserfindungen — charakterisiert wird.

Aus dem Gesagten folgt, dafs Dambach mit seiner Gegenüberstellung von Gegenstand und Produktionsmittel, wie Stenglein zutreffend moniert, nicht das Richtige trifft.

Verfehlt aber ist wiederum der Einwand Stengleins, dafs das Wort Gegenstand zu der irrigen Annahme verleite, als ob es sich um ein Konkretum, nicht um ein Abstraktum handle. Ist ein Ofenknierohr erfunden, so bildet gewifs nicht das einzelne konkrete sinnlich wahrnehmbare Ofenknierohr den Gegenstand der Erfindung, sondern das Ofenknierohr in abstracto, d. h. jedes Ofenknierohr, welches die Merkmale verwirklicht, die in der Patentschrift als wesentlich hingestellt sind. Allein es ist nicht ersichtlich, weshalb das Wort Gegenstand nicht sollte in diesem abstrakten, generellen Sinne verstanden werden können. Man unterscheidet zwischen dem abstrakten Rechtsverhältnis, wie es in seiner Möglichkeit der Verwirklichung durch einen Rechtssatz bestimmt ist, und dem konkreten, individuellen Rechtsverhältnis, dem Rechtsverhältnis „in seiner bestimmten Wirklichkeit"; nicht minder trennt man den Tatbestand in abstracto und den Tatbestand in concreto.[2]) Weshalb soll das Wort Gegenstand nicht eine gleiche Doppeldeutung zulassen? Nichts nötigt dazu, das Wort Gegenstand nur in konkretem Sinne zu verstehen.

B. An zweiter Stelle beschäftigt sich Stenglein[3]) mit den Definitionen, die Gareis und Klostermann gegeben haben. Er sagt: „Gareis (S. 27) definiert Erfindung als ‚die Entdeckung einer vorher noch nicht bekannten Tatsache, dafs durch eine konkrete technische Einwirkung auf einen Stoff der Aufsenwelt (Natur) ein der Wiederholung an sich unterziehbarer Erfolg erzeugt wird, oder Entdeckung (kennen lernen) der vorher noch nicht bekannten Tatsache, dafs durch eine konkrete technische Verwendung eines Naturstoffes oder Naturgesetzes ein an sich wiederholbarer Erfolg erzeugt wird. Auch hier ist die produzierende Tätigkeit statt des Resultates gesetzt, und wenn auch der schroffe Gegensatz zwischen Erfindung und Entdeckung nicht besteht, welchen z. B. Dambach annimmt, so ist es doch verfehlt, die Erfindung geradezu als eine Entdeckung zu bezeichnen, denn die Herstellung eines technischen Ergebnisses durch bewufste geistige Tätigkeit, was der patentfähigen Erfindung wesentlich sein mufs, ist nicht eine Entdeckung. Die Entdeckung spielt allerdings in der Erfinderwerkstatt eine grofse Rolle, Erfindung ist aber das Resultat einer bewufsten geistigen Tätigkeit. — Die Definition ist auch zu eng, denn es würde danach eine Erfindung nicht vorliegen, wenn es sich um eine praktische Konstruktion handelt, die auf einem längst bekannten wissenschaftlichen Lehrsatz der Mathematik oder Mechanik beruht, noch weniger, wenn es sich um eine solche Konstruktion handelt, neben welcher schon früher eine andere aus demselben bekannten Lehrsatz hergestellt war: Vergl. auch Entscheidung des Reichsgerichts II C. S. 24. Juli 1881, Civilsachen Bd. V, 106. — Zu bemerken ist jedoch, dafs Gareis als begrifflich der Erfindung eigen die Benutzung der Naturkräfte (Stoff der Aufsenwelt) richtig hervorhebt; während dies bei Klostermann (S. 112) Erfindung ist ‚ein Geisteserzeugnis, welches entweder in einem neuen Gegenstande des Gebrauchs oder in einem neuen Hilfsmittel zur Herstellung von Gebrauchsgegenständen besteht‘ ganz übersehen ist. Diese letztere Definition ist auch aufserdem zu weit, wenn sie sich auch von den Fehlern der früheren sonst fernhält und namentlich richtig hervorhebt, dafs der Erfindungsgegenstand ein Resultat ist."

Stenglein meint, der Erfindung sei die Herstellung eines technischen Ergebnisses durch bewufste geistige Tätigkeit wesentlich. Das ist schief. Erfindung ist die durch die geistige Tätigkeit des Erfindens erlangte Erkenntnis der Herstellbarkeit eines technischen Ergebnisses durch technische Tätigkeit.[4]) Es ist nicht genau, aber doch nicht falsch, wenn eine solche Erkenntnis als Entdeckung im weiteren Sinne bezeichnet wird.[5])

Es ist auch irrig, wenn Stenglein die Erfindung im Gegensatz zur Entdeckung als das Resultat einer bewufsten geistigen Tätigkeit charakterisiert. Das Bewufstsein spielt bei der Entdeckung im engeren Sinne und bei der Erfindung durchaus die gleiche Rolle. Die Tätigkeit des Entdeckens und des Erfindens vollzieht sich übereinstimmend zum Teil in einer Sphäre des Geisteslebens, die dem Unbewufsten angehört; in beiden Fällen aber mufs das Ergebnis schliefslich über die Schwelle des Bewufstseins treten. Es ist ganz verkehrt, die unbewufste Entdeckung und die bewufste Erfindung einander gegenüber zu stellen.

Weiter. Praktische Konstruktionen, die auf einem längst bekannten wissenschaftlichen Lehrsatze beruhen, oder anderen solchen bereits bekannt gewordenen Konstruktionen zur Seite treten, können immer nur dann Erfindungen sein, wenn trotz Bekanntsein des wissenschaftlichen Lehrsatzes oder der anderweiten Konstruktionen sie selbst noch nicht bekannt sind. Der Vorwurf, dafs die Gareis'sche Definition zu eng sei, ist mithin unbegründet.

Endlich ist der gegen Klostermann erhobene Einwand, dafs er die Erfindung als ein Geisteserzeugnis hinstelle, während es sich bei der Erfindung um eine Benutzung der Naturkräfte handle, hinfällig. Denn es gibt keineswegs blos Naturkräfteerfindungen und die Erfindung ist stets ein Geisteserzeugnis, niemals ein Naturprodukt.

C. Gegen Seligsohn[6]) macht Stenglein[7]) geltend: „Seligsohn (S. 7 ff) verzichtet auf eine Definition des Begriffs Erfindung und gibt statt deren eine Beschreibung derselben als eines durch Benutzung der Naturkräfte hergestellten technischen Ergebnisses, welches gegenüber dem bisherigen Stande der Technik einen wesentlichen Fortschritt enthält. In dieser Beschreibung ist der Schlufssatz bedenklich, zu Mifsverständnissen verführend und jedenfalls für eine zu versuchende Begriffsbestimmung nicht verwertbar." — — Mit dem Erfordernisse des Fortschrittes „kontrastiert es, wenn Seligsohn selbst (S. 14, No. 16) nachdem er hervorhebt, es komme nicht darauf an, dafs das technische Ergebnis ein praktisch brauchbares sei, mit Kohler (Aus dem Patent- und Industrierecht II, 57) übereinstimmt, ‚dafs man sich von dem Gedanken los machen müsse, als

[1]) S. 46 f.

[2]) Eltzbacher, Die Handlungsfähigkeit nach deutschem bürgerlichen Rechte S. 16. Affolter, System des deutschen bürgerlichen Uebergangsrechtes S. 79, S. 81, S. 148.

[3]) S. 47.

[4]) Vergl. Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 205.

[5]) Meine patentrechtlichen Erörterungen, S. 398.

[6]) Kommentar 1. Auflage

[7]) S. 47

ob die Erfindung stets etwas besseres, brauchbareres bieten müsse, als was bereits besteht.« Das Letzte ist durchaus richtig, aber mit dem, worauf Seligsohn (S. 7) den Schwerpunkt legt, nicht wohl vereinbar. Allerdings deckt sich der Begriff eines Fortschrittes in der Technik nicht mit dem einer Verbesserung in praktischer und wirtschaftlicher Beziehung. Denn es kann etwas sehr wohl sich als eine Verbesserung des Vorhandenen darstellen, ohne dafs es einen Fortschritt in der Technik bedeutet. Dafs aber auch umgekehrt ein Fortschritt in der Technik anerkannt werden mufs, der jeder praktischen Bedeutung ermangele, dürfte mindestens zweifelhaft sein."

Das was Stenglein über den technischen und über den praktischen Fortschritt sagt, läfst sich nicht halten. Es gibt zweifellos technische Fortschritte, denen keine sonderliche Bedeutung für das praktische Leben zukommt. Ich erinnere an das Verfahren zur Herstellung künstlicher Diamanten, die das Doppelte der natürlichen kosten. Hier liegt ein technischer Fortschritt vor und dieser genügt zur Annahme einer Erfindung; dafs die Mafsnahme für die Allgemeinheit erhebliche Bedeutung habe, ist weder eine Voraussetzung der Erfindung noch ihrer Patentfähigkeit.

D. Endlich gedenkt Stenglein[8]) der Kohler'schen Auffassung: „Kohler in seinem Handbuche (S. 83) stellt folgende Definition auf: »Erfindung im objektiven Sinn ist eine zum technischen Ausdruck gebrachte Ideenschöpfung des Menschengeistes, die der Natur eine neue Seite abgewinnt und hierdurch mit Erfolg darauf abzielt, durch Benutzung von Naturkräften menschliche Postulate zu erfüllen.« Diese Definition ist aber viel zu abstrakt gehalten, um für die rechtliche Praxis einen Anhaltspunkt zu gewinnen und leidet an dem Fehler, ein Gewicht zu legen auf den Erfolg, menschliche Postulate zu erfüllen, während nur das Streben, dies zu tun, als berechtigt für die Patenterteilung anerkannt werden kann."

Den Vorwurf allzu grofser Abstraktheit hätte Stenglein des Näheren begründen, er hätte angeben sollen, in welcher Richtung die Kohler'sche Definition der Konkretisierung bedarf.

Unrichtig ist es, wenn Stenglein die Absicht der Postulaterfüllung für ausreichend erachtet. Jede Erfindung mufs die Erfüllung eines menschlichen Postulates, die Befriedigung eines menschlichen Bedürfnisses ermöglichen,[9]) sie mufs Brauchbarkeit aufweisen. Dafs diese Möglichkeit im praktischen Leben verwirklicht wird, ist für den Erfindungsbegriff allerdings nicht wesentlich, wird aber auch von Kohler nicht verlangt. Das blofse, erfolglose Streben dagegen, ein Mittel zur Bedürfnisbefriedigung ausfindig zu machen, genügt zur Annahme einer Erfindung nicht, stellt immer nur einen ergebnislosen Erfindungsversuch dar.

Vielleicht beruft sich Stenglein auf eine Entscheidung des Reichsgerichts vom 30. Januar 1899;[10]) hier heifst es: „Abwegig ist die Ansicht der Revision, als entbehre die Vorrichtung des Nebenklägers der den Schutz begründenden Eigenschaften deshalb, weil der erstrebte Zweck durch sie tatsächlich nicht erreicht werde. Es kommt nicht darauf an, ob die Gardinenbänder, welche der Nebenkläger nach seinem Gebrauchsmuster herstellt, tatsächlich billiger oder vorteilhafter seien, als die bis dahin in den Verkehr gebrachten, ebenso nicht darauf, ob man durch Handnäherei die Effekte, welche der Nebenkläger anstrebte, nicht noch viel wirksamer erreiche. Erforderlich ist nur, dafs dem Gebrauchszwecke durch die Anordnung oder Gestaltung gedient werden soll. Die Bestimmung also, nicht der Erfolg ist das Entscheidende."

Allein diese Entscheidung ist irrig. In einer anderen Entscheidung des Reichsgerichts vom 16. Februar 1901[11]) wird ausgeführt: „Das Oberlandesgericht geht davon aus, dafs Gegenstand des Gebrauchsmusters die sogenannten kleinen Erfindungen seien, welche einen, wenn auch nicht erheblichen, gewerblichen Fortschritt enthielten. Es ist aber der Ansicht, dafs die auf § 6 des Gesetzes vom 1. Juni 1891 gestützte Löschungsklage nicht zu der Prüfung führe, ob das angefochtene Muster in Wirklichkeit einen solchen Fortschritt aufweise, sondern dafs es dabei nur auf die Absicht des Anmeldenden ankomme, sein Gebrauchsmuster in vorteilhafter Weise dem Arbeits- oder Gebrauchswerte dienstbar zu machen. Darauf, ob das eingetragene Modell in der Tat diesem Zwecke dienlich sei, ob es für die gewerbliche oder andere Bestimmung einen Fortschritt enthalte oder Beachtung verdiene, komme es nur insofern an, als möglicher Weise aus dem Mangel dieser Voraussetzungen darauf geschlossen werden könne, dafs das Modell auch nach dem Willen des Anmelders nicht einem Arbeits- oder Gebrauchszwecke dienen solle, vielmehr die Eintragung nur unter diesem Vorgeben zu einem anderen Zwecke, insbesondere dem der Täuschung des Publikums erschlichen sei. Dies wird abgeleitet aus der Fassung des § 1 des Gesetzes, wonach die Modelle unter Schutz gestellt sind, »insoweit sie dem Arbeits- oder Gebrauchszweck durch eine neue Gestaltung, Anordnung oder Vorrichtung dienen sollen.« Die Ansicht des Oberlandesgerichts geht demnach nicht blos dahin, dafs es für die Frage der Schutzfähigkeit nicht auf den ökonomischen Erfolg ankomme, welchen die gewerbliche Ausnutzung eines Gebrauchmusters im Endergebnisse gewähre — wogegen als einer die kaufmännische Kalkulation betreffenden Frage nichts zu erinnern sein würde — vielmehr wird grundsätzlich verneint, dafs der technische Fortschritt, die bessere Erreichung des Gebrauchs- oder Arbeitszwecks Voraussetzung eines schutzfähigen Gebrauchsmusters sei. Da es trotz dem Mangel dieses Fortschrittes im einzelnen Falle wohl möglich wäre, dafs an dem guten Glauben, der Ueberzeugung des Anmelders kein Zweifel bestände, so müfste es das Oberlandesgericht als schlufsgerechte Folgerung aus seiner Auffassung gelten lassen, dafs in solchem Falle ein Modell geschützt würde, obgleich es weder überhaupt einem Arbeits- oder Gebrauchszwecke, noch diesem auf eine bessere Weise dient. Schon daraus ergibt sich, dafs es nicht richtig sein kann, den im § 1 des Gesetzes bestimmten Voraussetzungen des schutzfähigen Gebrauchsmusters wegen des Wortes »sollen« eine blos subjektive Bedeutung beizulegen. Wenn hier in der Begriffsumschreibung die Bestimmung des Modells hervorgehoben wird, so ist damit doch nicht gesagt, dafs das Gesetz damit die willkürliche Zwecksetzung des Anmeldenden wolle entscheiden lassen und nicht blos diejenige Bestimmung meine, welche und soweit sie in dem Modelle ihren entsprechenden, tatsächlichen Ausdruck findet. In diesem Sinne hat das Reichsgericht den § 1 des Gesetzes vom 1. Juni 1891 stets (?) ausgelegt. Man vergleiche z. B. Urteil des vierten Civilsenates vom 20. Mai 1898 (Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen IV. Jahrg., S. 125), worin das gesetzliche Erfordernis, dafs das Gebrauchsmuster dem Gebrauchszwecke dienen soll, dahin verstanden wird, dafs es »seiner äufseren Beschaffenheit nach dem bestimmten Gebrauchszwecke objektiv dienen könne und subjektiv bestimmt sei, ihm zu dienen.« Von dieser Auslegung abzuweichen, liegt kein Grund vor."

Was das Reichsgericht hier für das Gebrauchsmuster ausführt, mufs im gleichen Mafse auch für die Erfindung gelten.

Soviel über die Rechtsfrage, was das Erfordernis der Brauchbarkeit anlangt. Ueber die Beweisfrage habe ich mich bereits an anderem Orte[12]) ausgesprochen.

E. Stenglein kommt in seiner Kritik zu dem Ergebnisse: „Die so reiche Literatur bietet keinen gelungenen Versuch einer Definition und es mufs daher nur im Einzelfall das Vorliegen des Begriffes untersucht und festgestellt werden."

[8]) S. 48.

[9]) Es handelt sich um eine bestimmte Möglichkeit, vergl. meine Patentrechtl. Untersuchungen, S. 128 ff

[10]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. VI, S. 193, Entscheidungen in Strafsachen, Bd. XXXII, S. 4 ff

[11]) Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. VII, S. 215 f; Juristische Wochenschrift 1901, S. 254; Zeitschrift „Das Recht" 1901, S. 267.

[12]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 432.



Nur im Einzelfalle soll das Vorliegen des Erfindungsbegriffes untersucht und festgestellt werden! wie denkt sich das Stenglein? Die Begriffsbildung verlangt eine Mehrheit von Fällen, durch deren Vergleich mit einander sich in unserem Geiste ein Inbegriff der übereinstimmenden Merkmale unter Ausschlufs der verschiedenen herausstellt. Die Beurteilung des Einzelfalles setzt immer voraus, dafs man einen mehr oder minder fertigen Begriff mitbringt, den man als mafsgebend anwenden kann.[13])

Im Widerspruch mit seiner obigen Behauptung hält es denn Stenglein selbst für erforderlich, den Erfindungsbegriff allgemein zu fixieren.

[13]) Zu vergl. mein Recht der Erfindungen und der Muster, S 233 f.

(Forts. folgt.)

Verschiedenes.

Stahlwerksverband. Nach langwierigen Verhandlungen ist am 29. Februar dieses Jahres der deutsche Stahlwerksverband zu Stande gekommen, und mit dem 1. März 1904 ins Leben getreten.

Dem Verband gehören folgende Werke an:
- Aachener Hüttenaktienverein Rote Erde,
- Eisen- und Stahlwerk Hösch in Dortmund,
- Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen,
- Thyssen & Co. in Mülheim Ruhr,
- Gutehoffnungshütte in Oberhausen,
- Hörder Bergwerks- und Hüttenverein in Hörde,
- Rheinische Stahlwerke in Ruhrort,
- Dortmunder Union in Dortmund,
- Hasper Eisen- und Stahlwerk in Haspe,
- de Wendel & Co. in Hayingen,
- Rombacher Hüttenwerke in Rombach,
- Deutsch-Luxemburgische Bergwerks- und Hütten-Aktien-Gesellschaft in Differdingen,
- Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Aktien-Gesellschaft in Burbach,
- Röchling'sche Eisen- und Stahlwerke in Völklingen,
- Gebr. Stumm in Neunkirchen,
- Peiner Walzwerk in Peine,
- Lothringer Hüttenverein Aumetz Friede in Kneuttingen,
- Eisenhütten-Aktienverein in Düdelingen,
- Dillinger Hüttenwerke in Dillingen,
- Eisenwerk Krämer in St. Ingbert,
- Eisenwerk Maximilianshütte in Rosenberg,
- Fried. Krupp Aktien-Gesellschaft in Essen,
- Bochumer Verein für Bergbau und Gufstahlfabrikation in Bochum,
- Vereinigte Stahlwerke van der Zypen und Wissener Eisenhütten in Köln-Deutz,
- Vereinigte Königs- und Laurahütte,
- Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-Aktien-Gesellschaft Friedenshütte,
- Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein in Osnabrück.

Für den Verband ist die Form einer Aktiengesellschaft gewählt worden, deren Dauer zunächst auf einen Zeitraum von $3^1/_2$ Jahren bemessen ist, der Sitz ist Düsseldorf.

Der Vorstand besteht aus fünf gleichberechtigten Direktionsmitgliedern, von denen eins den Vorsitz bei Beratungen führt, und ein anderes dessen Stellvertretung übernimmt. Das erstere Mitglied ist Direktor Lob vom Eisen- und Stahlwerk Hoesch, das zweite Direktor Ohly, früher beim Blechwalzwerk Schulz-Knaudt, der schon seit Jahresfrist die vorbereitenden Arbeiten des Stahlwerksverbandes geführt hat.

Dem Beirat gehören an: Geheimrat Kirdorf, Rote Erde als Vorsitzender; Kommerzienrat Röchling, Saarbrücken als dessen Stellvertreter; Direktor Lob vom Eisen- und Stahlwerk Hoesch; Dr. Schmidt, Direktor von Fried. Krupp, Aktiengesellschaft; August Thyssen, Mülheim a. d. Ruhr; Rechtsanwalt Meyer, Peine; de Wendel, Hayingen; Direktor Grofsberger von Aumetz-Friede in Kneuttingen; Direktor Reisdorf, Burbach; Kommerzienrat Baare, Bochum; Kommerzienrat Göcke, Direktor der Rheinischen Stahlwerke, Meiderich; Direktor Eigenbrodt, Differdingen; Regierungsrat Scheidtweiler, Oberhausen; Direktor Müller, Neunkirchen; Regierungsrat Matthies von der Dortmunder Union; ferner je ein Vertreter von Rombach und von den Oberschlesischen Werken.

Der neue Verband nimmt die bisherigen Verbände für Halbzeug, den Trägerverband, die Schienengemeinschaft, den Grobblechverband, das Feinblechsyndikat, das Walzdrahtsyndikat und das Röhrensyndikat auf, desgleichen die neue Stabeisenvereinigung.

Demnach umfafst der Stahlwerksverband: 1. Rohstoffe, nach dem Thomas-, Martin- oder einem anderen Verfahren hergestellt. 2. Puddelluppen. 3. Walzerzeugnisse: a) Halbzeug, und zwar vorgewalzte Blöcke und Brammen, Knüppel und Platinen; b) schweres Eisenbahn-Oberbaumaterial: Eisenbahnschienen, auch Rillen- und sonstige Schienen im Gewichte von 14 kg für das laufende Meter und mehr, Eisenbahnschwellen im Gewichte von 13 kg für das laufende Meter und mehr, Laschen und Unterlagsplatten, Hakenplatten zu den eben genannten Schienen und Schwellen; c) leichtes Eisenbahnmaterial, Schienen unter 14 Kilogramm, Schwellen unter 13 Kilogramm das laufende Meter, Laschen und Unterlagsplatten; d) T-, U- und Z-Eisen; e) solche Artikel, die irgend einen andern Namen führen, aber aus den gleichen Walzstreifen wie die vorbezeichneten Artikel hergestellt werden oder hergestellt werden können; f) Stabeisen (Universaleisen, Flacheisen), Röhrenstreifen und weiche Platten, Rund- und Quadrateisen, sonstiges Stab- und Stabformeisen, Bandeisen, Klemmplatteneisen; g) Walzdraht in allen Façons ausgestreckt; h) Grobbleche 5 Millimeter und dicker; i) Feinbleche jeder Art unter 5 Millimeter; k) Riffelbleche, Warzenbleche, Bleche mit sonstigen Mustern; l) Röhren; m) Eisenbahnachsen, Räder, Radreifen. 4. Stahlformgufs, Schmiedestücke, Stahlwalzen. 5. Alle anderen Erzeugnisse, soweit sie nicht aus einem der unter 3. und 4. aufgeführten Erzeugnisse, sondern direkt aus Rohstahl oder Puddelluppen hergestellt werden. Der Verband will aber nicht nur die Produktion und den Verkauf kartellieren, sondern auch als Einkaufsstelle für den Bezug von Rohstahl, Puddelluppen, gewalztem Halbzeug und anderen Stahlerzeugnissen dienen, soweit Waren, wie sie unter 3. und 4. genannt sind, daraus hergestellt werden. Ueber die Einzelheiten der Verbandsstatuten werden die Verhandlungen fortgesetzt. Ebenso wird mit aufsenstehenden Werken noch weiter verhandelt werden.

Der Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses zu Berlin hat in seiner Sitzung am 7. März d. J. die Herren: Geheimen Bergrat Professor Dr. Wedding, Geheimen Regierungsrat Professor Dr. Reuleaux und Dr. Frank zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Herr Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Witt hielt in derselben Sitzung unter Vorführung zahlreicher Proben sowie einer Spinnmaschine einen sehr interessanten Vortrag über Kunstseide, welcher Vortrag den jetzigen Stand der Kunstseidefabrikation bis zu den neuesten Erfindungen und Verbesserungen beleuchtete.

Weltausstellung St. Louis 1904. Die Pennsylvania-Eisenbahngesellschaft, die das gröfste Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten umfafst, hat die Initiative ergriffen, auf der Ausstellung in St. Louis 1904 Einrichtungen zur Prüfung von Lokomotiven im Betriebe zu treffen, und den Reichskommissar ersucht, die deutschen Lokomotivfabrikanten zur Teilnahme an diesem Wettbewerb aufzufordern. Um

die Prüfungen, die sich auf Geschwindigkeit, Kohlenverbrauch, Wasserverbrauch und alle für die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven wesentlichen Fragen erstrecken sollen, auf eine zweifelsfreie und sichere Unterlage zu stellen, soll eine internationale Kommission gebildet werden, für die das Programm sich gegenwärtig in der Ausarbeitung befindet. Der amerikanische Plan hat bei den deutschen Lokomotivfabriken grofses Interesse erweckt, und während bisher nur die Lokomotivfabrik von Henschel & Sohn in Kassel eine umfangreiche Beteiligung an der deutschen Abteilung in St. Louis angemeldet hatte, haben jetzt von den norddeutschen Lokomotivfabriken die Firmen Borsig, Schwartzkopff und der Stettiner Vulkan in Aussicht genommen, je eine Lokomotive ihrer neuesten Konstruktion für den Wettbewerb anzumelden. Ueber das Ergebnis der Prüfungen soll ein wissenschaftliches Werk veröffentlicht werden, von dem man annehmen kann, dafs es für die Entwickelung des Lokomotivbaues von grofser Bedeutung werden wird.

Der Verein deutscher Ingenieure übersendet uns nachstehende Mitteilung:

An die

Herren Mitglieder der XII. Kommission
des Hauses der Abgeordneten.

Wie wir den Zeitungen entnehmen, hat die Regierung in der letzten Kommissionssitzung erklären lassen, dafs

„62 pCt. aller Brände durch fehlerhafte elektrische Anlagen in letzter Zeit entstanden seien."

Hiergegen gestatten wir uns darauf hinzuweisen, dafs nach der offiziellen Statistik des Verbandes deutscher Privat-Feuerversicherungs-Gesellschaften in den letzten 3 Jahren bei 18 Verbandsgesellschaften durchschnittlich in jedem Jahre 58000 Brände vorgekommen sind, wovon als auf elektrische Anlagen zurückzuführen gemeldet wurden:

1900	270 Brände
1901	265 „
1902	238 „
durchschnittlich	258 Brände.

Hiernach entfallen also nicht 62 pCt., sondern nur 0,44 pCt. sämtlicher Brände auf elektrische Anlagen. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, dafs man eine grofse Reihe von Fällen mutmafslichem Kurzschlufs, mutmafslichen elektrischen Funken, mutmafslichen Isolationsfehlern usw. zugeschrieben hat. Würde man nur die durch wirklich erwiesene Fehler der elektrischen Anlagen hervorgerufenen Brände in Rücksicht ziehen, so dürften diese kaum $^1/_8$ pCt. sämtlicher Brände betragen, gegenüber den 62 pCt., welche die Zeitungen, als von der Regierung mitgeteilt, angeben. Von einer besonderen Feuersgefährlichkeit der elektrischen Anlagen kann man angesichts dieser Statistik doch wohl ernstlich nicht sprechen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Verein deutscher Maschinenbauanstalten

Der Vorsitzende H. Lueg.	Der Geschäftsführer Schrödter.
Busley, Geschäftsführender Vorsitzender der Schiffbautechnischen Gesellschaft.	Th. Peters, Direktor des Vereins deutscher Ingenieure.

Wie die amtliche Unfallstatistik für das Reich vom Jahre 1897 (eine neuere Veröffentlichung ist noch nicht erfolgt) ergibt, haben im Jahre 1897 insgesamt 45971 entschädigungspflichtige Unfälle stattgefunden. Davon entfielen:

auf Elektromotoren und Dynamomaschinen 9
auf elektrische Leitungen 19

(Von den 9 Unfällen an Elektromotoren und Dynamomaschinen sind mindestens 4 nicht auf den elektrischen Strom zurückzuführen, sondern auf Quetschungen und dergl., wie sie bei jeder andern Maschine auch vorkommen.)

Sonach kamen 28 Unfälle auf 45971, d. i. 0,06 pCt. der sämtlichen Unfälle. Gegenüber solchen Zahlen ist es wohl nicht möglich, die Behauptung aufrecht zu erhalten, dafs elektrische Anlagen gefährlich seien.

Technische Hochschule in Danzig. Die Technische Hochschule soll zum Herbst eröffnet werden. Es sind 29 Professuren vorgesehen, von denen 3 auf Schiffs- und Schiffsmaschinenbau, je 4 auf Architektur und Chemie, je 6 auf Bau- und Maschinen-Ingenieurwesen sowie allgemeine Fächer entfallen. (Joly Techn. Wochschr.)

Die Roheisenproduktion des Deutschen Reichs (einschl. Luxemburgs) belief sich

im Monat November 1903 auf 842830 t, darunter Giefsereiroheisen 147017 t, Bessemerroheisen 38901 t, Thomasroheisen 536958 t, Stahl- und Spiegeleisen 51467 t und Puddel-Roheisen 68487 t;

im Monat Dezember 1903 auf 848748 t, darunter Giefsereiroheisen 149786 t, Bessemerroheisen 44256 t, Thomasroheisen 530548 t, Stahl- und Spiegeleisen 50266 t und Puddel-Roheisen 73892 t.

Vom 1. Januar bis 31. Dezember 1903 wurden produziert 10085634 t gegen 8402660 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Weltausstellung St. Louis 1904. Drahtlose Telegraphie. Die „American de Forest Wireless Telegraph Company" hat den eisernen Turm des Elektrizitätsgebäudes der Ausstellung in Buffalo 1902 einschliefslich elektrischem Aufzug und Zubehörteilen angekauft, um denselben auf dem Ausstellungsgelände in St. Louis aufzustellen und für die Anbringung der Antenne zu benützen. Der Turm ist 110 m hoch und wird auf einer Anhöhe südlich der Maschinenhalle zu stehen kommen. Aufser dem Turm wird noch ein Leitungsmast von 80 m Höhe aufgestellt werden. Der Sockel des Turmes wird als Kraftstation ausgebaut und werden dort ein 90 KW Transformator, sowie die übrigen Apparate und Instrumente Aufstellung finden. Aufserdem werden noch einige kleinere Stationen in den verschiedenen Ausstellungsgebäuden errichtet werden und soll der Depeschenaustausch nicht nur mit diesem, sondern auch mit der Station im Geschäftszentrum von St. Louis und den benachbarten Städten stattfinden. Die Gesellschaft hofft eine continuirliche Verbindung mit Chicago auf eine Entfernung von etwa 500 km aufrecht erhalten zu können.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu nichtständigen Mitgliedern des Patentamts der Professor bei der Physik.-Techn. Reichsanstalt Dr. Otto **Lummer** zu Charlottenburg und der Direktor der techn. Zentralstelle für Textilindustrie in Berlin, Professor Max **Gürtler.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat den Mitgliedern des Kaiserl. Patentamts, Regierungsräten **von Kries** und **Speer.**

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Oberingenieur Walther **Mathesius** in Hörde; demselben ist vom 1. April 1904 ab die in der Abteilung für Chemie und Hüttenkunde vorhandene zweite Professur für Metallurgie verliehen worden;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer August **Lüders** aus Salzwedel und Ewald **Mees** aus Elberfeld (Maschinenbaufach), Hermann **Bandmann** aus Bergfeld in Braunschweig, Felix **Schulz** aus Greiz und Max **v. Allwörden** aus Hamburg (Wasser- und Strafsenbaufach), Adolf **Stern** aus Berlin, Felix **Dechant** aus Krefeld, Max **Lang** aus Fürstenwalde a. d. Spree, Bruno **Hirschberger** aus Thorn, Bernhard **Hunger** aus Neuenfelde, Kreis Stade, Johannes **Werdelmann** aus Detmold und Ottomar **Martini** aus Hagen in Westfalen (Hochbaufach).

Verliehen: das Prädikat „Professor" dem Dozenten der Techn. Hochschule zu Berlin Landesbaurat **Goecke.**



Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches Erich **Göfsler**, bisher beurlaubt, der Königl. Regierung in Danzig, Adolf **Stern** der Königl. Regierung in Marienwerder, Johannes **Stechel** der Königl. Regierung in Kassel und Felix **Dechant** dem Techn. Bureau der Hochbauabteilung des Ministeriums der öffentl. Arbeiten.

Zugeteilt: der Kaiserl. deutschen Botschaft in Washington der Eisenbahn-Bauinspektor **Diedrich**, bisher bei der Königl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. R.

Versetzt: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Adolf **Schrader**, bisher in Neukirchen, nach Treysa als Vorstand der dahin verlegten Eisenbahn-Bauabteilung, die Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Koester**, bisher in Berlin, zur Königl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. und **Pommerehne**, bisher in Hannover, zur Königl. Eisenbahndirektion in Breslau, der Regier.-Baumeister des Ingenieurbaufaches Dr. phil. **Schmitz**, bisher in Breslau, zur Königl. Eisenbahndirektion in Hannover und der Regier.-Baumeister des Hochbaufaches **Rautenberg** von Pr. Eylau nach Königsberg i. Pr.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches Hans **Busse** in Schöneberg bei Berlin und dem Regier.-Baumeister des Hochbaufaches Oskar **Thunsdorff** in Königsberg i. Pr.

Bayern.

Befördert: zum Eisenbahnbetriebsdirektor und Vorstand der Eisenbahnbetriebsdirektion in Regensburg der Regierungsrat August **Roos** daselbst und zum Regierungsrat bei der Eisenbahnbetriebsdirektion in Bamberg der Direktionsrat Friedrich **Dercum** daselbst.

Versetzt: die Oberbauinspektoren Adolf **Stumpf** in Eger als Direktionsrat zur Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg und Karl **Riedenauer** in Schweinfurt in seiner bisherigen Diensteigenschaft als Staatsbahningenieur nach Kitzingen, sowie in ihrer bisherigen Diensteigenschaft die Direktionsassessoren Ferdinand **Happ** in Würzburg als Staatsbahningenieur nach Regensburg, Karl **Hager** in Ingolstadt zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen, Anton **Wöhrl** in Landau a. I. zur Eisenbahnbetriebsdirektion Regensburg und Ferdinand **Käppel** in Weiden als Staatsbahningenieur nach Eger.

Württemberg.

Verliehen: der Titel eines Präsidenten mit dem Rang auf der vierten Stufe der Rangordnung dem Baudirektor **v. Euting**, Vorstand der Ministerialabteilung für den Strafsen- und Wasserbau;

der Titel und Rang eines Oberbaurats dem Baurat **Zügel** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, dem Direktor **Walter** an der Baugewerkschule, den Bauräten **Raible** bei der Forstdirektion, **Gsell** und **Beger** bei der Domänendirektion;

der Titel und Rang eines Baurats dem Eisenbahn-Bauinspektor **Ackermann** in Mühlacker, dem Eisenbahn-Maschineninspektor **Strafser**, Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion Efslingen, dem Professor **Gunzenhauser** an der Baugewerkschule, dem Bezirksbauinspektor **Bareifs** in Ludwigsburg, sowie den Garnisonbauinspektoren **Holch** in Ludwigsburg und **Glocker** in Ulm;

der Titel und Rang eines Eisenbahn-Bauinspektors den Abteilungsingenieuren **Mesmer** und **Vetter** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Bremen.

Ernannt: zum Baumeister bei der Hafenbauinspektion in Bremerhaven der bisherige Oberingenieur in Hannover Edmund F. **Zaleski**.

Die bisher der Aktien-Gesellschaft Union in Dortmund gehörige Henrichshütte bei Hattingen (Ruhr) ist durch Kauf in den Besitz der Firma Henschel & Sohn, Cassel übergegangen. Das Werk ist als Zweigniederlassung der genannten Firma in das Handelsregister zu Hattingen unter der Firma **Henschel & Sohn**, Abteilung Henrichshütte, Hattingen a. d. Ruhr eingetragen; in den Dienst der letzteren treten die bisherigen beiden Direktoren der Henrichshütte, die Herren August **Sommerwerck** und Alfred **Michler**, über.

Gestorben: der Professor an der Techn. Hochschule in Berlin Friedrich Wilhelm **Büsing**, der Geh. Rat Dr. Wilhelm **Schell**, Professor an der Techn. Hochschule in Karlsruhe, im Ruhestand, und der Bauinspektor der Baudeputation Heinrich **Wulff** in Hamburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 9. Februar 1904.

Vorsitzender: Herr Ministerial-Direktor Wirklicher Geheimer Rat Schroeder.
Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurat Diesel.

(Mit 19 Abbildungen.)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Die Sitzung ist eröffnet. Das Protokoll der vorigen Sitzung liegt hier aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen dagegen im Laufe der Sitzung anzumelden.

Neben den regelmäfsigen Eingängen, die ich hier zur Ansicht auslege, ist eingegangen von dem Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten: „Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen für das Rechnungsjahr 1902". Wir werden dem Herrn Minister dafür unseren Dank aussprechen.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich gemeldet Herr Ministerialdirektor Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat Stieger, eingeführt durch die Herren Schroeder und v. d. Leyen. Wir werden in der nächsten Sitzung über die Aufnahme beschliefsen.

Ich bitte nunmehr, den Bericht des Ausschusses zur Prüfung der Kassenführung im Jahre 1903 zu erstatten. Herrn Semler erteile ich das Wort.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Meine Herren! Herr Geh. Rat von Schütz und ich haben als Ihre Kommissare im Beisein des Kassenführers Herrn Oberstleutnant Buchholtz, und des Herrn Geh. und Ober-Baurat Illing, als zweiten Mitgliedes des Vorstandes, die Kassenführung des Vereins einer eingehenden Prüfung unterzogen. Zu dem Zwecke haben wir, wie es in früheren Jahren üblich gewesen ist, sämtliche Positionen des Einnahme- und des Ausgabekontos mit den darüber lautenden Belägen verglichen, sowie den Nachweis über das Vermögen des Vereins nach den darüber erteilten Quittungen geprüft. Auf Grund dieser Prüfungen sind wir zu der Ueberzeugung gelangt, dafs die Kassenführung des Vereins mit grofser Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit wahrgenommen wird und schlagen Ihnen vor, die Entlastung für das abgelaufene Jahr erteilen zu wollen.

Vorsitzender: Ich eröffne die Besprechung über diesen Bericht. — Das Wort wird nicht verlangt. Ich darf also annehmen, dafs der Verein damit einverstanden ist, dafs dem Vorstande Entlastung erteilt wird.

Dann bitte ich den Herrn Kassenführer, uns den Voranschlag der Einnahmen und Ausgaben für 1904 nach § 28 der Satzungen vorzulegen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren! In diesem Jahre finden Sie eine Zusammenstellung des Voranschlages vom vorigen Jahre, eine Uebersicht der Einnahmen und Ausgaben, wie sie veranschlagt waren und sich wirklich gestellt haben, und darauf begründet den Voranschlag für dieses Jahr. Es ist daraus zu ersehen, dafs der Voranschlag den gemachten Ausgaben im allgemeinen entspricht. Wo das nicht der Fall ist, möchte ich dazu die Erklärung geben.

Für den Posten „Abendessen" haben wir im vorigen Jahre nur 693 M. verbraucht, während wir wieder, wie bisher, 850 M. angesetzt haben. Es ist im vorigen Jahre eben eine geringere Teilnahme am Abendessen gewesen als früher, dies dürfte aber für dieses Jahr nicht mafsgebend sein. Bei den Besoldungen ist die Gratifikation für den Bibliothekar hinzugekommen; die Ausgabe für Papier war im verflossenen Jahr auffallend hoch, da der Bestand kurz vor dem Jahresabschlufs erneuert werden mufste und immer ein gröfserer Vorrat beschafft werden mufs; in der Regel sind wir aber mit den in Ansatz gebrachten 220 M. ausgekommen. Die Erhöhung des Postens „Buchbinder" um 200 M. ist durch die in Aussicht genommene Beschaffung von Büchern zur Vervollständigung der Bibliothek veranlafst worden.

Vorsitzender: Meine Herren! Ich eröffne die Besprechung über diesen Voranschlag. — Auch hier wird das Wort nicht verlangt.

In der vorigen Sitzung haben Sie Ihre Zustimmung dazu gegeben, dafs mit diesem Voranschlage für das laufende Jahr zugleich auch die Genehmigung erteilt wird für das Abkommen mit dem Architektenverein über die bessere Zugänglichmachung unserer Bibliothek. Da ein Widerspruch von keiner Seite erfolgt, so darf ich hier feststellen, dafs die Versammlung auch mit dem Abkommen einverstanden ist.

Wir haben heute abzustimmen über die Aufnahme des Herrn Geh. Baurat Sprengell, des Herrn Regierungsbaumeister Dircksen, des Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Grages und des Herrn Ober-Baurat a. D. Abraham. Der Diener wird nachher den Herren die Karten abnehmen.

Meine Herren! In der vorigen Sitzung ist allgemein über die Frage gesprochen worden, ob nicht der Beitrag für die auswärtigen Mitglieder zu erhöhen sei, weil die Drucksachen, die den Mitgliedern zugehen, mehr kosten als der Beitrag betrüge. Inzwischen ist ein schriftlicher Antrag eingegangen, diesen Beitrag zu erhöhen. Es handelt sich dabei, wie ich schon in der vorigen Sitzung bemerkte, um eine Aenderung der Satzungen, weil die Satzungen ausdrücklich den Beitrag eines auswärtigen Mitgliedes auf 3 M. festsetzen. Nach § 24 der Satzungen müssen solche Aenderungen der Satzungen in einer Kommission vorberaten werden, die von dem Verein zu wählen ist. Der Verein ist beschlufsfähig, wenn der zehnte Teil der einheimischen Mitglieder und darunter der Vorsitzende oder sein Stellvertreter anwesend ist. Die Zahl der einheimischen Mitglieder ist 256, die Versammlung ist also beschlufsfähig, da mehr als 26 Mitglieder anwesend sind, was ich hiermit feststelle. Wir haben heute nun satzungsmäfsig den Ausschufs zu wählen.

Ich möchte vorschlagen, in den Ausschufs mit Rücksicht auf die nur wenig umfangreiche Arbeit nur 3 Herren zu wählen, und stelle diesen Vorschlag zur Besprechung. — Das Wort wird nicht verlangt. Ich stelle fest, dafs der Verein damit einverstanden ist. Dann kommen wir zur Wahl der Herren selbst. Ich möchte vorschlagen in die Kommission zu wählen Herrn Geh. Rat Glaser, Herrn Geh. Rat Neumann und Herrn Geh. Rat Semler, der den Antrag gestellt hat. Ich bitte nun um weitere Vorschläge. — Weitere Vorschläge werden nicht gemacht, das Wort wird auch nicht weiter verlangt. Ich darf also annehmen, dafs der Verein damit einverstanden ist, dafs die 3 Herren die Sache vorberaten. Ich möchte die Herren fragen, ob sie bereit sind, das Amt anzunehmen.

Die gewählten Herren nehmen die Wahl mit Dank an.

Vorsitzender: Wir kommen nun zu unserem heutigen Vortrage:

Ueber die bauliche Entwicklung der Berliner Eisenbahnen im letzten Jahrzehnt.

Ich bitte Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kumbler** das Wort zu nehmen.

In der Entwicklungsgeschichte der Berliner Eisenbahnen kennzeichnen die Jahre 1882 und 1891 wichtige Zeitabschnitte. Im Jahre 1882 wurde der Bau der letzten Berliner Fernbahn, der „Wetzlarer Bahn" vollendet und die Berliner Stadtbahn dem Betriebe übergeben; das Jahr 1891 brachte die Eröffnung der ersten Vorortbahn, der Wannseebahn und die Einführung der noch heute gültigen vereinfachten Tarife für den Stadt- u. Ringbahn- und Vorortverkehr. Bis zum Jahre 1882 lag der Schwerpunkt der Entwicklung der Eisenbahnen Berlins in der Ausgestaltung der Verbindungen des Fernverkehrs; auch die viergleisige Stadtbahn sollte nach den ersten Plänen der deutschen Eisenbahnbaugesellschaft



als Endglied der sogenannten „Südwestbahn" nur eine Verbindung der östlichen und westlichen Fernbahnen zur Vermittlung des Durchgangsverkehrs im Personen- wie Güterverkehr bilden und die Bahnen mehr in das Zentrum der Stadt führen. Erst nach Uebernahme des Baues durch den Staat, der wegen Einführung der Wetzlarer Bahn an dem Unternehmen interessiert war, wurde beschlossen, sämtliche vier Gleise dem Personenverkehr nutzbar zu machen und durch Verbindung der Stadtbahn mit der Ringbahn für den Ortsverkehr der Grofsstadt ein Schnellverkehrsmittel zu schaffen.

Bald aber gewann dieser Ortsverkehr durch das Hinzutreten des Vorortverkehrs mit der fortschreitenden Bebauung in der näheren und weiteren Umgebung Berlins einen solchen Umfang, dafs die Eisenbahnverwaltung zur Befriedigung des Verkehrsbedürfnisses sich vor neue Aufgaben gestellt sah, die in der Ausgestaltung des Bahnnetzes für den Vorortverkehr ihre Lösung fanden.

Zur Zeit der Erbauung der Stadtbahn war der Vorortverkehr verhältnismäfsig gering; er fand damals im allgemeinen in den gewöhnlichen Personenzügen Beförderung. Es war daher natürlich, dafs bei den baulichen Anlagen der Stadtbahn nur eine Trennung nach Fern- und Stadtverkehr vorgenommen wurde. Dem Fernverkehr wurden die beiden südlichen, dem Stadtverkehr die beiden nördlichen Gleise zugewiesen. Für die Bahnsteige war bei der Viergleisigkeit der Bahn die Anordnung von Mittelsteigen gegeben. Ueber die zweckmäfsigste Höhenlage der Bahnsteige für den neuartigen Stadtverkehr wurde viel hin- und hergestritten. Nach den Erfahrungen im Verkehr der Grofsstadt London war man sich zwar darüber einig, dafs für die schnelle Abfertigung der Züge des Stadtverkehrs zwischen Bahnsteig und Wagenfufsboden nur ein geringer Höhenunterschied bestehen durfte, die Ansichten gingen indes darin auseinander, ob dieser Forderung durch Anlegung hoher Bahnsteige unter Beibehaltung der Betriebsmittel normaler Bauart Rechnung zu tragen sei oder durch Festhalten an den damals allgemein üblichen niedrigen Bahnsteigen und Beschaffung besonderer Betriebsmittel für den örtlichen Verkehr. Die Befürworter der hohen Bahnsteige verlangten jedoch Konstruktionen, die eine Beschränkung des Normalprofils bedingten; es ist daher verständlich, dafs schliefslich die Entscheidung für die Beibehaltung der niedrigen Bahnsteige fiel. In der Begründung wurde zum Ausdruck gebracht, einerseits müfsten die Bahnsteige für die Betriebsmittel aller deutschen Bahnen nutzbar gemacht werden, ohne dafs das Fahrpersonal bei Ein- und Ausfahrt der Züge auf dem untersten Wagentrittbrett gefährdet würde, anderseits sei es auch erwünscht, den Bahnsteigen der Stadtbahn die gleiche Höhe wie den auf der Ringbahn schon vorhandenen Bahnsteigen zu geben. Als Betriebsmittel wurden Wagen mit tiefliegenden Fufsböden sowie kleinere Tenderlokomotiven beschafft. Die Wagenzüge sollten nur eine geringe Achsenzahl führen, die Bahnsteige wurden daher für den Stadtverkehr verschiedentlich noch unter 150 m Länge hergestellt. Die Beschaffung besonderer Betriebsmittel hielt man übrigens für umsoweniger bedenklich, als man annahm, der Stadt- und Ringbahnverkehr werde ein in sich geschlossener Ortsverkehr bleiben und der Vorortverkehr der an die Stadtbahn anschliefsenden Fernlinien werde bei seinen Beziehungen zum Fernverkehr dauernd auf den Ferngleisen der Stadtbahn befriedigt werden können.

Die weitere Entwicklung des Orts- und Vorortverkehrs hat indes diese Erwartungen nicht erfüllt. Es stellte sich nach und nach die Notwendigkeit heraus, die Fernzüge von dem Vorortverkehr zu entlasten und besondere Vorortzüge als Vor- und Nachzüge zu den Personenzügen zu fahren. Hierdurch wurde jedoch die Zugbelastung auf den Vorortstrecken wesentlich erhöht und bei dem unregelmäfsigen Gang der Fernzüge auf den Aufsenstrecken und der Verschiedenheit der Geschwindigkeiten der einzelnen Zuggattungen mufste die pünktliche Durchführung der Vorortzüge sich immer schwieriger gestalten. Gerade im Vorortverkehr ist aber die genaue Innehaltung des Fahrplans ein Haupterfordernis, denn die Vorortbewohner sind täglich zu bestimmten Zeiten nach dem Stadtinnern und zurück zu befördern. Eine gründliche Besserung der Betriebsverhältnisse war nur zu erreichen, wenn eine völlige Trennung des Fernverkehrs vom Vorortverkehr vorgenommen wurde.

Als daher Ende der 80er Jahre auf der Potsdamer Bahn bei der Ueberlastung der Strecke sich zuerst das Bedürfnis zum viergleisigen Ausbau fühlbar machte, wurde entschieden, dafs die neuen Gleise zur Aufnahme des Vorortverkehrs dienen und die bestehenden nur vom Fernverkehr weiter benutzt werden sollten. So entstand die erste Berliner Vorortbahn, die „Wannseebahn". In ihrem Ausbau ist sie vorbildlich für alle weiteren selbständigen Vorortbahnen geworden, nachdem auf Grund der Erfahrungen im Ausbau der Potsdamer Bahn die Trennung des Fern- und Vorortverkehrs auch beim Ausbau der übrigen Fernbahnen grundsätzlich zur Durchführung gekommen ist.

Der viergleisige Ausbau der Potsdamer Bahn umfafste die Strecken von Berlin bis Zehlendorf und von Neubabelsberg bis Potsdam; zwischen Zehlendorf und Neubabelsberg bestand bereits seit dem Jahre 1874 eine besondere zweigleisige Verbindung über Schlachtensee, die alte Wannseebahn. Bei dem mehrgleisigen Ausbau der Strecken wurden die Planübergänge sämtlicher verkehrsreichen Strafsen beseitigt und durch Wege- Ueber- und Unterführungen ersetzt; die alten Stationen an der Potsdamer Bahn wurden umgebaut und den Bedürfnissen entsprechend erweitert. Bei der Ausgestaltung der Bahnanlagen kamen die Bau- und Betriebseinrichtungen der Stadtbahn in wesentlich verbesserter Form zur Anwendung. Auch auf der Wannseebahn sind fast durchweg schienenfrei zugängliche Mittelbahnsteige, jedoch mit 200 m nutzbarer Länge ausgeführt worden, denn Aufsensteige hätten auf den viergleisigen Strecken mehr Raum beansprucht und die Parallelität der Gleise gestört; zudem erfordern ja auch die Mittelsteige weniger Personal für die Abfertigung der Züge. Der Nachteil, dafs die Streckengleise innerhalb der Stationen nicht gerade durchgeführt werden können, fällt insofern nicht ins Gewicht, als die Vorortzüge die Stationen im allgemeinen nicht ohne Aufenthalt durchfahren und die Fahrgeschwindigkeiten daher nicht zu grofse sind.

Eine grundsätzliche und bedeutungsvolle Aenderung wurde auf der Wannseebahn gegenüber der Stadtbahn in bezug auf die Höhenlage der Bahnsteige getroffen. Die Bahnsteige auf den Stationen von Berlin bis Wannsee wurden hochliegend in Anpassung an das Normalprofil 76 cm über Schienenoberkante angeordnet; denn Betriebsrücksichten liefsen es geboten erscheinen, nur Betriebsmittel normaler Bauart im Vorortverkehr zu verwenden. Bei der gewählten Höhenlage ist ein bequemes Besteigen und Verlassen der Wagen möglich und das Innere der einzelnen Wagenabteile kann von aufsen gut übersehen werden, die Reisenden vermögen also sich über die Platzfrage schnell zu orientieren. Auch die Ausstattung der Bahnsteige der Wannseebahn mit ihren Ueberdachungen, Warte- und Diensträumen, ihren hohen Sitzbänken u. a. mehr, hat späteren Ausführungen zum Muster gedient.

Mit dem viergleisigen Ausbau der Strecke erfolgte zugleich die Umgestaltung der Bahnhofsanlagen des Potsdamer Bahnhofs, der damals aufser mit den Zügen der Potsdamer Bahn noch mit den Ringbahnzügen belastet war. Für die Wannseebahn und für die Ringbahn wurden an der westlichen und östlichen Seite des alten Hauptbahnhofs, auf dem nur der Verkehr der Stammbahn belassen wurde, je eine besondere Kopfstation errichtet und in diese die neu erbauten zweigleisigen Bahnen für den Vorort- und Ringbahnverkehr eingeführt. Die Wannseebahn wurde im Oktober 1891 in Betrieb genommen.

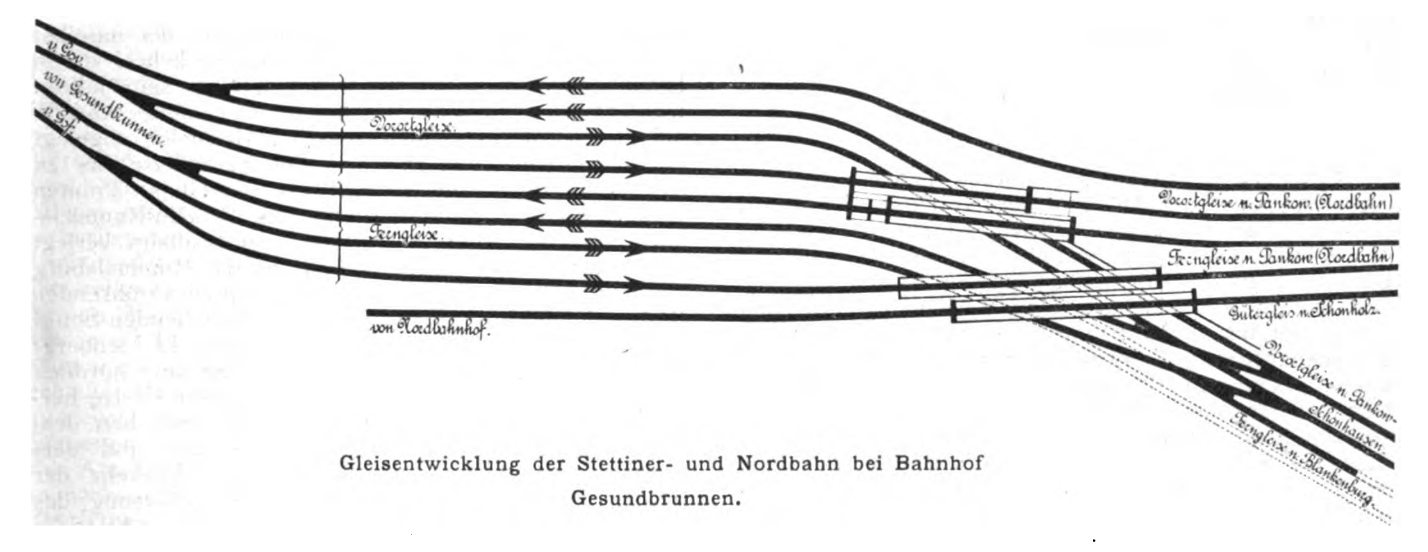
* * *

Nach der Potsdamer Bahn trat das Bedürfnis zum Ausbau der vorhandenen Anlagen zunächst bei der Stettiner Bahn in den Vordergrund. Auf dem Stettiner Bahnhofe wurde um das Jahr 1890 der gesamte Fern- und Vorortverkehr der Stettiner Bahn, sowie der



Personen- Fern- und Vorortverkehr der Nordbahn abgefertigt. Die Stettiner Bahn kreuzte damals unmittelbar am Nordende des Bahnhofs mit 3 Gleisen die Liesenstrafse und im weiteren Verlauf unweit des Bahnhofs Gesundbrunnen, den zu jener Zeit nur die Personenzüge der Nordbahn berührten, auch die Badstrafse in Schienenhöhe. Diese beiden Planübergänge hatten einen äufserst lebhaften Strafsenverkehr; bei der erheblichen Zugbelastung der Strecke mit etwa 200 Fahrten täglich wurde daher die Betriebsführung sehr erschwert und ständig waren Gefährdungen zu befürchten.

Zur Beseitigung der Ueberwege wurde die Verlegung der Stettiner Bahn über Bahnhof Gesundbrunnen erforderlich; sie ist in den Jahren 1890 bis 1897 zur Ausführung gekommen. Nach Lage der örtlichen Verhältnisse konnten zwischen der Liesenstrafse und Bahnhof Gesundbrunnen nur 5 Gleise hergestellt werden; eine Trennung der beiden Verkehrsarten, des Fern- und Vorortverkehrs, nach den Linien der Stettiner und Nordbahn war daher auf dieser Strecke noch nicht durchführbar. Zwei Gleise wurden für den Fernverkehr, zwei für den Vorortverkehr beider Bahnen bestimmt, das fünfte Gleis mufste für den gesamten Verkehr der Maschinen- und Ueberführungszüge zwischen dem Stettiner Bahnhofe und Bahnhof Gesundbrunnen verfügbar bleiben. Die Entwicklung der zweigleisigen Fern- und Vorortbahn nach den Richtungen der Stettiner und Nordbahn ist erst hinter Bahnhof Gesundbrunnen vorgenommen worden. Es erschien dies auch insofern zweckmäfsig, als dabei die Bahnsteiganlagen dieses Bahnhofs, der als Uebergangsstation der Ringbahn wesentlich an Bedeutung gewann, sich einfacher ausgestalten liefsen. Ein Bedürfnis lag damals noch nicht vor, die Vorortstrecken selbständig weiter auszubauen, es wurde aber auf diesen viergleisigen Ausbau sowohl der Stettiner- wie der Nordbahn bei der Gleisentwicklung der Verbindungen beider Linien gerücksichtigt. Kreuzungen in Schienenhöhe konnten aus Gründen der Betriebssicherheit nicht zugelassen werden. In beistehender Abbildung ist zur Darstellung gebracht, in welcher Weise die Aufgabe gelöst wurde: Die Gleise der Stettiner Bahn sind in der Tiefenlage belassen und die Nordbahngleise unter Ausbildung des Richtungsbetriebes an den Abzweigungs- und Einmündungsstellen über die Stettiner Linie, soweit zur schienenfreien Kreuzung erforderlich, hinweggeführt.



Gleisentwicklung der Stettiner- und Nordbahn bei Bahnhof Gesundbrunnen.

Diese Art der Gleisentwicklung ist für die ähnlichen Ausführungen beim viergleisigen Ausbau der Anhalter und Dresdener Bahn, sowie der Schlesischen und Ostbahn späterhin vorbildlich gewesen und auch die Linienführung des bekannten Gleisdreiecks der elektrischen Hochbahn am Schöneberger Ufer ist nach denselben Grundsätzen erfolgt.

Der Stettiner Bahnhof hat seit dem Anfang der 90er Jahre eine umfangreiche Erweiterung erfahren, die erst im vorigen Jahre zum völligen Abschlufs gekommen ist. Für den Vorortverkehr ist auf der Westseite des alten Hauptbahnhofs eine besondere Kopfstation in Strafsenhöhe mit 4 Ein- und Ausfahrgleisen zur Aufnahme der Vorortzüge der Stettiner und Nordbahn, sowie der Tegeler Strecke erbaut; für den Fernverkehr sind an der Ostseite noch Neuanlagen geschaffen, im ganzen sind nunmehr 8 Ein- und Ausfahrgleise für die Fernzüge der Stettiner und Nordbahn und die Nebenbahnzüge der Kremmener Bahn vorhanden. Die Uebelstände in der Gepäckbeförderung, die früher über die vollbesetzten Bahnsteige hinweg erfolgte und namentlich in der Zeit des starken Reiseverkehrs nach den Ostseebädern Schwierigkeiten und Störungen verursachte, sind dadurch beseitigt, dafs die Gleis- und Bahnsteiganlagen des Fernbahnhofs hochgelegt und Gepäcktunnel hergestellt wurden.

Der Stettiner Güterbahnhof ist für den Ortsgutverkehr erheblich erweitert worden; der gesamte Uebergangsgüterverkehr zwischen der Stettiner Bahn und der Ringbahn konnte nach dem Rangierbahnhof Pankow, der 1891—1893 erbaut wurde, hinausverlegt werden. Auf der Nordbahn war im Jahre 1891 das zweite Gleis von Berlin bis Oranienburg hergestellt worden; in den Jahren 1890—1893 wurde die Nebenbahn Schönholz—Kremmen zur Erschliefsung des nordwestlich von Berlin gelegenen Hinterlandes zwischen Hamburger und Nordbahn erbaut und zuerst in den Nordbahnhof, später in den Stettiner Bahnhof eingeführt. Der wachsende Verkehr auf der Nordbahn wie auch auf der Kremmener Bahn, hier namentlich bis Tegel, machte Ende der 90er Jahre den viergleisigen Ausbau der Nordbahn bis Reinickendorf—Rosenthal kurz hinter Bahnhof Schönholz und den zweigleisigen Ausbau der Kremmener Bahn bis Tegel erforderlich. Die Bauarbeiten sind z. Zt. noch im Gange.

Im Jahre 1901 entstand neben dem Haltepunkt Reinickendorf—Rosenthal der Endbahnhof der Privatnebenbahn über Basdorf nach Grofs-Schönebeck und Liebenwalde. Wagendurchgangsverkehr besteht zwischen Staatsbahn und Privatbahn nicht, die Uebergabe von Wagenladungsgut wird durch ein besonderes Anschlufsgleis vermittelt.

Auf der Stettiner Bahn ist der viergleisige Streckenausbau bis Blankenburg vorbereitet.

* * *

An dritter Stelle unter den Berliner Fernbahnen erhielt die Anhalter Bahn eine selbständige Vorortlinie.

Bereits Anfang der 90er Jahre hatte die Anhalter Bahn eine Zugbelastung von etwa 140 Zügen, darunter 70 Vorortzüge. Das Bedürfnis zum viergleisigen Ausbau der Strecke bis Grofs-Lichterfelde-Ost trat mit der Zeit immer stärker hervor. Auch die Anlagen des Anhalter Personenbahnhofs vermochten bei der stetigen Verkehrszunahme den gesamten Fern- und Vorortverkehr der Anhalter und der Dresdener Bahn, die im Jahre 1882 in den Bahnhof eingeführt worden war, auf die Dauer nicht aufzunehmen.

Die Herstellung der besonderen Vorortgleise von Berlin bis Grofs-Lichterfelde-Ost erfolgte in den Jahren 1897 bis 1901; in Verbindung damit wurde der Ausbau

der Dresdener Bahn bis Mariendorf notwendig. Von der Errichtung einer gemeinsamen Kopfstation für den Vorortverkehr beider Bahnen neben dem Anhalter Personenbahnhof, dessen Anlagen nunmehr in allen Teilen für den Fernverkehr nutzbar gemacht wurden, mufste abgesehen werden, um die künftige Erweiterung des Bahnhofs nicht zu behindern und das Gelände des alten Dresdener Bahnhofs nicht zu entwerten. Man entschlofs sich daher, als Ausgangspunkt der neuen Vorortbahn den Potsdamer Ringbahnhof zu wählen und die baulichen Anlagen dieses Bahnhofs entsprechend zu erweitern. Vom Potsdamer Bahnhof ab legt sich die neue Bahn zunächst neben die Ringbahnstrecke nach Schöneberg, ist dann an der westlichen Grenze des Dresdener Bahnhofs entlang geführt und liegt von da ab neben den Ferngleisen der Stammbahn. An der Kreuzungsstelle mit der Ringbahn wurde die Uebergangsstation Papestrafse neu angelegt.

Unweit dieser Station erfolgt die Gleisentwicklung der Fern- und Vorortbahn nach den Richtungen der Anhalter und Dresdener Bahnstrecken. Die Gleise der Anhalter Bahn sind unter die der Dresdener Bahn unterführt; nach Ueberschreitung der Anhalter Strecke vereinigen sich die Fern- und Vorortgleise der Dresdener Bahn kurz vor der Station Mariendorf; von hier ab ist die Dresdener Stammbahn, die erst in den Jahren 1891 und 1892 bis Zossen zweigleisig ausgebaut worden war, in ihrer alten Lage belassen. Die Vorortgleise der Anhalter Bahn dagegen sind bis Grofs-Lichterfelde-Ost selbständig durchgeführt; die Vororte Südende und Lankwitz haben völlig neue Stationsanlagen erhalten. Die Inbetriebnahme der neuen Vorortbahn erfolgte im Dezember 1901.

* *
*

Eine weitgehende Umgestaltung haben seit Mitte der 90er Jahre die Anlagen der Schlesischen und Ostbahn erfahren. Der alte Ostbahnhof war im Jahre 1882 als Personenbahnhof aufgegeben und zur Ueberleitung der Ostbahnzüge auf die Stadtbahn östlich der Station Rummelsburg eine Verbindung zwischen den Hauptgleisen der Schlesischen und Ostbahn unter Schienenkreuzung hergestellt worden. Unweit der Vereinigungsstelle überschritt die Chaussee Boxhagen-Rummelsburg beide Bahnen, die hier nur etwa 40 m entfernt liegen, in Schienenhöhe. Bei der wachsenden Zugbelastung auf beiden Bahnstrecken und der Zunahme des Strafsenverkehrs auf den Ueberwegen, deren anschliefsende Strafsen von Jahr zu Jahr dichter bebaut wurden, gestaltete sich die Betriebsführung immer schwieriger und schon Ende der 80er Jahre war daher eine Beseitigung der Niveaukreuzungen beabsichtigt. Die Ausführung unterblieb jedoch zunächst, denn Anfang der 90er Jahre stellte sich die Notwendigkeit heraus, auch den Streckenteil der Hauptgleise zwischen Rummelsburg und dem Schlesischen Bahnhof umzugestalten.

Auf der zweigleisigen Strecke Rummelsburg—Schlesischer Bahnhof verkehrten im Jahre 1894 bereits über 150 Züge; zu den Fern- und Vorortzügen der Schlesischen und Ostbahn kamen zwischen Warschauerstrafse und dem Schlesischen Bahnhofe noch die Fernzüge der Görlitzer Bahn, die seit 1885 bei der Station Warschauerstrafse unter Schienenkreuzung von den Stadtgleisen der Stadtbahn auf die Ferngleise übergingen. Auch diese Kreuzung erschwerte die fahrplanmäfsige Durchführung der Züge erheblich. Eine Vermehrung des Zugverkehrs, wie sie die starke Entwicklung der östlichen Vororte, namentlich an der Schlesischen Bahn forderte, war unter diesen Verhältnissen mit Rücksicht auf die Betriebssicherheit ausgeschlossen und es ergab sich somit die zwingende Notwendigkeit, die Strecken der beiden Fernbahnen leistungsfähig auszubauen. Mit der Umgestaltung der Bahnanlagen wurde im Jahre 1896 begonnen; sie wird voraussichtlich in nächster Zeit zum völligen Abschlufs gebracht werden.

Zur Beseitigung der Schienenkreuzung bei Warschauerstrafse hätten unverhältnismäfsig hohe Kosten aufgewendet werden müssen, es wurden deshalb die Fernzüge der Görlitzer Bahn im Mai 1896 nach dem Görlitzer Bahnhof zurückverlegt und die Weichenverbindung bei Warschauerstrafse damit entbehrlich. Die Schienenkreuzung bei Rummelsburg ist dadurch beseitigt worden, dafs für die Ferngleise der Ostbahn zwischen Kaulsdorf und Rangierbahnhof Rummelsburg eine Umgehungslinie zweigleisig ausgebaut wurde, die unter schienenfreier Kreuzung in die Ferngleise der Schlesischen Bahn bei Rummelsburg mündet.

Die örtlichen Verhältnisse liefsen es nicht zu, diese Gleisentwicklung im Zuge der alten Ostbahnstrecke zwischen Lichtenberg-Friedrichsfelde und Rummelsburg vorzunehmen und bei der Beengtheit des Bahngeländes zwischen dem Schlesischen Bahnhof und Rummelsburg konnte eine völlig gesonderte Einführung der beiden östlichen Bahnen unter Trennung ihres Fern- und Vorortverkehrs nicht erfolgen. Es war nur möglich, 4 Gleise auf diesem Streckenteil herzustellen; das eine Gleispaar wurde für den Fernverkehr, das andere für den Vorortverkehr bestimmt.

Auf der Schlesischen Bahn wurden bis Erkner besondere Vorortgleise auf der Nordseite der Ferngleise ausgeführt und für die Vorort-Stationen Neuanlagen geschaffen. Von der Ueberleitung des Vorortverkehrs der Ostbahn auf die neue Vorortbahn konnte abgesehen werden, denn die durch den Ausbau der östlichen Bahnen veranlafste Umgestaltung der Stadtbahnanlagen führte eine einschneidende Aenderung der Betriebsführung im Ostbahnvorortverkehr herbei.

Durch den Umbau auf dem Ostende des Schlesischen Bahnhofs wurde nämlich die Beseitigung der daselbst befindlichen Abstellanlagen des Stadtverkehrs, deren Unzulänglichkeit eine Verlegung schon seit Jahren wünschenswert machte, bedingt. Der neue Abstellbahnhof wurde in Lichtenberg-Friedrichsfelde angelegt und damit die Weiterführung der Stadtgleise bis zu diesem Bahnhofe notwendig. Die neuen Gleise konnten von Lichtenberg-Friedrichsfelde bis Stralau-Rummelsburg auf dem alten Bahnkörper der Ostbahn verlegt werden, westlich vom Bahnhofe Stralau-Rummelsburg münden sie am Fufse der zur Ringbahn führenden Rampe im Richtungsbetriebe in die bestehenden Stadtringgleise ein. Auf der Strecke von Lichtenberg-Friedrichsfelde bis Stralau-Rummelsburg sind nördlich neben den neuen Stadtgleisen zwei weitere Gleise hergestellt worden, die dem Güterverkehr zwischen dem Rangierbahnhof Lichtenberg-Friedrichsfelde und dem Ostbahngüterbahnhofe dienen und den Verkehr der in den Jahren 1897 und 1898 zur Erschliefsung des Hinterlandes nordöstlich von Berlin zwischen Stettiner und Ostbahn erbauten Nebenbahnlinie Lichtenberg-Friedrichsfelde—Wriezen aufnehmen, die unter den geänderten Betriebsverhältnissen der Ostbahn nun bis Berlin durchgeführt werden mufste. Sie hat neue Stationsanlagen auf dem Gelände des Ostbahngüterbahnhofs in unmittelbarem Anschlufs an den Schlesischen Bahnhof erhalten. Die Strecke Kaulsdorf—Lichtenberg-Friedrichsfelde wird von den Güterzügen der Ostbahn weiterbenutzt, zur Befriedigung des Personenverkehrs werden einige Stadtbahnzüge über Lichtenberg-Friedrichsfelde bis Kaulsdorf durchgeführt. Der Vorortverkehr auf der Strecke Strausberg—Kaulsdorf geht über die neue Fernstrecke der Ostbahn zwischen Kaulsdorf und Rummelsburg, die im Januar 1901 eröffnet wurde. Die neuen Vorortgleise der Schlesischen Bahn sind im Oktober 1902, die Stadtbahngleise nach Lichtenberg-Friedrichsfelde im Oktober 1903 in Betrieb genommen. Auf der Strecke Erkner—Fürstenwalde wird der Vorortverkehr auf den Ferngleisen durch besondere Pendelzüge zwischen beiden Stationen bedient.

Zur Weiterführung der Schlesischen Vorortzüge über die Stadtbahn waren die Vorortgleise auf dem Schlesischen Bahnhofe zunächst an die Ferngleise der Stadtbahn angeschlossen worden. Man verkannte indes nicht, dafs damit der Vorteil, den die Schaffung des besonderen Vorortgleispaares gab, gerade für die am meisten belastete Endstrecke, die Stadtbahn, wieder verloren ging, denn auf den Ferngleisen der Stadtbahn konnte der starre Fahrplan, den die Strecke jetzt zuliefs, nicht beibehalten werden. Diese Erwägung gab im Jahre 1902 Veranlassung, der Frage der Ueberleitung

der Vorortzüge auf die Stadtgleise näherzutreten; hier blieb die Starrheit des Fahrplans Vorbedingung.

Eine derartige Betriebsmafsnahme setzte aber voraus, dafs entweder die Betriebsmittel der Vorortbahn denen der Stadtbahn angepafst werden mufsten, oder umgekehrt die Stadtbahnbetriebsmittel denen normaler Bauart auf der Vorortbahn. Die Entscheidung konnte nach den auf den selbständigen Vorortstrecken gemachten Erfahrungen nur zu gunsten der Betriebsmittel normaler Bauart ausfallen. Eine Umgestaltung der Betriebsmittel auf der Stadt- und Ringbahn bedingte aber auch einen Umbau der Bahnsteiganlagen, denn die schnelle Abfertigung der Züge auf den Stationen durfte nicht unterbunden werden. Sie mufsten wie die Vorortbahnsteige auf 76 cm über Schienenoberkante erhöht und soweit sie Längen unter 150 m hatten, auf dieses Mindestmafs verlängert werden, um die Durchführung stärkerer Züge aus 12 Vorortwagen oder 14—15 umgebauten Stadtbahnwagen sicherzustellen.

Die Wirtschaftlichkeit der Mafsnahmen stand aufser Frage, denn erst die Einheitlichkeit der Betriebsmittel im gesamten Vorort- und Stadt- und Ringbahnverkehr ermöglichte eine bessere Ausnutzung des Wagenparks. Die Ausführung der baulichen Aenderungen wurde daher alsbald in die Wege geleitet. Die Stadtbahnbetriebsmittel wurden im Frühjahr 1903 nach und nach aus dem Betriebe gezogen; die Wagen erhielten normale Untergestelle mit durchgehenden Zug- und Stofsvorrichtungen, die bisher mit Luftsaugebremsen versehenen Lokomotiven wurden mit Westinghousebremsen ausgerüstet; von den Wagen wurden je zwei durch Kurzkupplungen verbunden, um die Länge der Wagenzüge tunlichst einzuschränken.

Die Ausführung der Bahnsteig-Erhöhungen und Verlängerungen gestaltete sich auf der Stadtbahn besonders schwierig. Der Betrieb durfte in keiner Weise gestört werden und mit Rücksicht auf die Standsicherheit der Unterbauten konnte nur eine spezifisch leichte, dabei haltbare Bauart gewählt werden. Die Herstellung wurde in Zementeisenbeton im Laufe des Monats März 1903 bewirkt; eine Nacht um die andere wurde ein Bahnsteig ausgebaut; die Dienst- und Warteräume, sowie sonstigen Aufbauten auf den Bahnsteigen erhielten Untermauerung. Auf der Ringbahn wurden zunächst nur die Bahnsteige der verkehrsreichsten Stationen umgebaut, auf den übrigen Stationen ist mit der Ausführung nach und nach vorgegangen, sie wird in nächster Zeit völlig beendet sein. Die Verlängerung der Bahnsteige ist noch im Bau. Besonders verursacht die Erweiterung der Bahnsteiganlagen auf Bahnhof Jannowitzbrücke Schwierigkeiten; sie ist nur unter Verschiebung der Ferngleise nach Süden hin möglich, eine Verbreiterung des massiven Viadukts nach der Spree zu konnte jedoch aus Rücksicht auf die Schiffahrtinteressen nicht zugestanden werden. Es mufs daher hier eine schwierige eiserne Kragkonstruktion zur Ausführung kommen.

Die Verbindung zwischen den Vorortgleisen und den Stadtgleisen ist schienenfrei hergestellt; das Stadtbahngleis der Richtung nach Warschauerstrafse ist auf dem Ostende des Schlesischen Bahnhofs unter den Vorortgleisen in einem rund 130 m langen Tunnel unterführt, dessen Tiefenlage es mit einem Gefälle von 1 : 45 erreicht. Die Ueberleitung der Schlesischen Vorortzüge von und nach Erkner auf die Stadtgleise der Stadtbahn ist zum 1. Mai d. J. in Aussicht genommen. Für den bereits seit 1885 über die Stadtgleise bis Grunewald durchgeführten Vorortverkehr der Görlitzer Bahn, der seit Mai 1896 die in den Jahren 1894 und 1895 zwischen Charlottenburg und Grunewald über Eichkamp hergestellte Verbindung benutzt, ist die Aenderung der Betriebsmittel und der Bahnsteiganlagen der Stadtbahn insofern von Bedeutung, als nunmehr auch für die zur Zeit im Bau befindlichen besonderen Vorortgleise der Görlitzer Bahn auf den Stationen Baumschulenweg, Niederschöneweide-Johannisthal und Adlershof-Altglienicke gleiche Bahnsteiganlagen hergestellt werden können, wie für die Ferngleise der Görlitzer Bahn, auf denen der vom Görlitzer Bahnhof ausgehende Vorortverkehr abgefertigt wird.

* * *

Der Verkehr auf der Görlitzer Bahn ist in den letzten 10 Jahren ganz erheblich gestiegen. Die vorteilhafte Lage der Vororte an der Oberspree und Dahme begünstigte ihre Entwicklung ungemein. Zahlreiche Fabriken und gewerbliche Unternehmungen entstanden und suchten Anschlufs an die Bahnanlagen. Schon anfang der 90er Jahre mufste auf der Strecke Grünau—Königswusterhausen das zweite Gleis hergestellt und eine Vermehrung der Güterladestellen an der Strecke sowie eine bedeutende Erweiterung des Görlitzer Bahnhofs vorgenommen werden. In den Jahren 1890 bis 1892 kam der Bau der Nebenbahn Niederschöneweide-Johannisthal—Spindlersfeld zur Erschliefsung des industriereichen Geländes an der Oberspree bis Cöpenick zur Ausführung.

Besonders ist der Verkehr des Bahnhofs Niederschöneweide-Johannisthal gewachsen. Neben dem starken Güterverkehr und Arbeiterverkehr an den Wochentagen ist es vor allem der Massenverkehr der Ausflügler an den Sonn- und Festtagen, dessen Bewältigung auf den vorhandenen Anlagen immer schwieriger wurde. Von diesem Massenverkehr, der neben Niederschöneweide-Johannisthal hauptsächlich noch den Bahnhof Grünau belastet, entfallen etwa 60 pCt. auf den Verkehr von und nach der Stadt- und Ringbahn.

Bereits im Jahre 1894 verkehrten auf der zweigleisigen Strecke der Görlitzer Bahn zwischen Niederschöneweide-Johannisthal und der Ringbahn täglich 159 Züge, darunter 42 Vorortzüge von und nach dem Görlitzer Bahnhof und 78 Züge von und nach der Stadtbahn. An verkehrsreichen Sonntagen wurden bis zu 24 Züge in einzelnen Stunden gefahren. Die pünktliche Durchführung der Züge ist namentlich dadurch erschwert, dafs bei den Anschlüssen nach der Ringbahn eine Kreuzung von Fahrwegen in Schienenhöhe erfolgt.

Die Umgestaltung der Bahnanlagen ist z. Zt. in der Ausführung. Im Anschlufs an die seit 1895 bestehende Verbindung für den Personenverkehr von und nach der Ringbahn bei Treptow wird eine besondere Vorortbahn ausgebaut, die kurz vor Adlershof-Altglienicke wieder in die Ferngleise einmündet. Sie soll den Vorortverkehr, der Anschlufs an die Stadt- und Ringbahn sucht, aufnehmen; den Ferngleisen verbleibt aufser dem Fern- und Güterverkehr der Vorortverkehr von und nach dem Görlitzer Bahnhofe. Die Güteranschlufsgleise der Ringbahn von Treptow werden schienenfrei in die Ferngleise eingeführt. Der Rixdorfer Anschlufs soll in Zukunft auch dem Personenverkehr nutzbar gemacht werden, die 1895 eingleisig hergestellte Strecke wird daher zweigleisig ausgebaut und schienenfrei mit den besonderen Vorortgleisen verbunden. Die Bahnsteiganlagen des Bahnhofs Niederschöneweide-Johannisthal werden umfangreich ausgestaltet und die Station Baumschulenweg wird völlig umgebaut.

Auf dem Gelände südlich der Johannisthaler Chaussee wird zwischen Niederschöneweide und Adlershof als Ersatz für die in Fortfall kommenden unzureichenden Rangieranlagen des Bahnhofs Niederschöneweide-Johannisthal ein neuer Rangierbahnhof für die Güterzüge der Görlitzer Bahn sowie der Anschlufsstrecken der Ringbahn und nach Spindlersfeld angelegt. Die Ortsgüterbahnhöfe Niederschöneweide und Adlershof, deren Bedienung künftig von dem Rangierbahnhofe durch einzelne Ueberführungen erfolgen soll, erhalten besondere Anschlufsgleise. Die Spindlersfelder Nebenbahn wird in den Personenbahnhof und Rangierbahnhof schienenfrei eingeführt.

Ein Verkehrsbedürfnis zur Weiterführung der besonderen Vorortgleise bis Grünau liegt z. Zt. noch nicht vor, doch ist mit dem Grunderwerb auch für diesen Streckenteil bereits vorgegangen.

* * *

Die Lehrter und Hamburger Bahn waren nach ihrer Verstaatlichung Ende der 80er Jahre auf der Strecke Berlin—Spandau in ihren Betrieben vereinigt worden. In Berlin wurde der Lehrter Bahnhof als gemeinsame Personenstation und der Hamburger Bahnhof als Güterstation für beide Bahnen eingerichtet, in

Spandau mufste die Bahnhofsanlage der Hamburger Bahn als Personenbahnhof und die der Lehrter Bahn als Güterbahnhof ausgebaut werden, denn nach Lage der örtlichen Verhältnisse war die Hamburger Bahnstrecke für den Personenzugbetrieb und die Lehrter Strecke für den Güterzugbetrieb geeigneter. In den Jahren 1899 und 1900 wurde auf der Verbindungsstrecke zwischen dem Hamburger Bahnhof und Bahnhof Moabit, die bei der Station Putlitzstrafse die Personengleise schienenfrei kreuzt, das zweite Gleis hergestellt; es stehen nunmehr für den Güterverkehr wie für den Personenverkehr zwei völlig von einander unabhängige Gleise zur Verfügung.

Der Vorortverkehr der Lehrter und Hamburger Bahn hat nur bis Spandau einen erheblichen Umfang; er findet aufser auf den Gleisen nach dem Lehrter Bahnhofe noch über die Anschlufsstrecke Charlottenburg-Ruhleben auf den Ferngleisen der Stadtbahn Beförderung. Auf der gemeinsamen zweigleisigen Strecke vom Zusammenlauf beider Linien bei Ruhleben ab bis Spandau liegt allerdings eine starke Belastung mit täglich etwa 160 Zügen, die Betriebsverhältnisse sind indes hier dadurch wesentlich verbessert worden, dafs in den Jahren 1901 und 1902 die vorhandene Schienenkreuzung in den Fahrwegen beseitigt wurde. Das Gleis Spandau—Lehrter Bahnhof ist neben den vorhandenen Gütergleisen unter der Anschlufsstrecke Charlottenburg—Ruhleben unterführt worden.

* * *

Wie auf den Fernbahnen bei dem viergleisigen Ausbau der Strecken die völlige Trennung des Fern- und Vorortverkehrs als Grundsatz verfolgt wurde, so ist bei dem viergleisigen Ausbau der Ringbahn die völlige Trennung des Personen- und Güterverkehrs grundsätzlich durchgeführt worden. Schon in den 70er Jahren wurde vorschauend für einen künftigen mehrgleisigen Ausbau der Ringbahnstrecken die Forderung aufgestellt, die Personengleise sollten auf der Innenseite, die Gütergleise auf der Aufsenseite des Ringes zu liegen kommen. Von dieser Bestimmung mufste indes später für den Streckenteil des Nordrings zwischen Frankfurter Allee und Westend abgewichen werden, denn hier hatten sich die Güterbahnhöfe bereits völlig nach der Stadtseite hin entwickelt.

Auf der Strecke Stralau-Rummelsburg—Landsberger Allee war schon im Jahre 1881 bei Herstellung der Stadtbahnanschlüsse mit Rücksicht auf den Verkehr der Güterzüge über die Verbindungsgleise nach den Rangierbahnhöfen Lichtenberg-Friedrichsfelde und Rummelsburg bei der sogen. Gleisschleife ein viergleisiger Ausbau der Ringbahn vorgenommen worden. Das Bedürfnis zum weiteren Ausbau stellte sich dann Ende der 80er Jahre mit dem zunehmenden Personenverkehr und der steigenden Zugbelastung der Strecken heraus. Die genaue Innehaltung des Fahrplans der Personenzüge war wegen der Durchführung der Züge über die Stadtbahn durchaus erforderlich, sie wurde jedoch durch den Güterzugbetrieb sehr behindert, zumal bei den unzureichenden Gleisanlagen der Güterbahnhöfe auch der Rangierverkehr vielfach die Hauptgleise belastete. Der viergleisige Ausbau umfafste nach einander die Strecken Landsberger Allee — Wedding (1891), Schöneberg—Wilmersdorf (1892), Wedding — Westend (1894), Wilmersdorf—Halensee (1894), Stralau-Rummelsburg—Rixdorf (1895) und zuletzt Rixdorf—Ebersstrafse (1902). Nur auf der Strecke Halensee—Westend bestehen z. Zt. allein noch 2 Gleise.

Die Bauausführung war auf einzelnen Strecken sehr schwierig, denn der Umbau der Personenstationen, die nach dem Muster der Stadtbahnstationen fast durchweg schienenfrei zugängliche Mittelbahnsteige erhielten, mufste unter voller Aufrechterhaltung des Betriebes erfolgen. Im Zusammenhange mit dem Ausbau der Strecken wurden die Güterbahnhöfe erheblich erweitert und nach den sämtlichen in der näheren Umgebung Berlins angelegten Rangierbahnhöfen Rummelsburg, Lichtenberg-Friedrichsfelde, Pankow, Grunewald, Tempelhof und Niederschöneweide-Johannisthal doppelte Gleisanschlüsse hergestellt.

Mit dem weiteren Ausbau dieser Rangierbahnhöfe, der z. Zt. noch nicht überall zum Abschlufs gekommen ist, mufste nach und nach vorgegangen werden, um die Güterstationen der Ringbahn und ebenso die Güterstationen der Endbahnhöfe sämtlicher Fernbahnen von dem Rangiergeschäft im gegenseitigen Uebergangsverkehr zu entlasten und mehr für die Zwecke des Ortsgüterverkehrs nutzbar zu machen.

* * *

Der Ausbau der Berliner Bahnanlagen hat erhebliche Aufwendungen erforderlich gemacht; in den Jahren 1891 bis 1903 sind allein durch besondere Gesetze und durch das Extraordinarium des Etats rund 88 Millionen Mark zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Berliner Eisenbahnen bewilligt worden.

Noch aber sind weitere, längst erkannte Bedürfnisse zur Vervollkommnung der baulichen Anlagen zu befriedigen, und neue Bedürfnisse schafft der stetig wachsende Verkehr.

Seit dem Jahre 1890 wird eine Statistik über den Verkehr der Stadt- und Ringbahn sowie der Vorortstrecken geführt. Welchen Umfang dieser Verkehr im Laufe der Jahre gewonnen, lassen die Tabellen und die graphische Darstellung in Tabelle 1 erkennen. Danach ist der Verkehr der Stadt- und Ringbahn innerhalb 12½ Jahren von 43 auf rund 92 Millionen Fahrten, der der Vorortstrecken von 23 auf rund 68 Millionen Fahrten angewachsen, der Stadt- und Ringbahnverkehr also etwas über das Doppelte, der Vorortverkehr nahezu auf das Dreifache gestiegen. Von Interesse ist es dabei, den Umfang des Verkehrs der einzelnen Jahre zu einander in der graphischen Darstellung zu verfolgen. Die Verkehrskurve für die Stadt- und Ringbahn zeigt, wie im Jahre 1896 der Besuch der Berliner Gewerbeausstellung eine erhebliche Verkehrssteigerung herbeiführte, die in den Jahren 1900 bis 1902 eingetretene Verkehrsabnahme ist einmal auf den damaligen allgemeinen geschäftlichen Niedergang, dann aber im besonderen auf den Wettbewerb der Grofsen Berliner Strafsenbahn zurückzuführen, die am 1. Oktober 1900 ihren Einheitstarif von 10 Pf. einführte. Der Wettbewerb der Berliner Hoch- und Untergrundbahn, die am 18. Februar 1902 ihren Betrieb eröffnete, macht sich weniger bemerkbar, denn seit dem Jahre 1902 ist wieder eine Zunahme des Verkehrs auf der Stadt- und Ringbahn eingetreten.

Die Verkehrskurve für den Vorortverkehr läfst Jahr für Jahr ein stetiges Steigen erkennen. Wie der Verkehr der Vororte sich auf die einzelnen Vorortstrecken verteilt, ist nach der für die Jahre 1890 bis 1899 geführten Statistik in Tabelle 2 angegeben. Der Verkehr auf den westlichen und östlichen Vorortstrecken überwiegt den der nördlichen und südlichen erheblich. Es findet dies seinen Grund in der landschaftlich bevorzugten Lage der westlichen und östlichen Vororte, die daher namentlich auch von der grofsen Schar der Ausflügler an den Sonn- und Festtagen aufgesucht werden. Welchen Massenverkehr die Eisenbahnen an den verkehrsreichsten Tagen, den Pfingstfeiertagen, zu bewältigen haben, darüber geben die in Tabelle 3 zusammengestellten Zahlen für die einzelnen Verkehrsrichtungen nach den Ermittlungen der letzten Jahre Aufschlufs. An der Spitze steht auch hier die Stadt- und Ringbahn mit etwa 450—500 000 Stück verkaufter Fahrkarten an jedem der Pfingstfeiertage, dann folgt die Wannsee- und Potsdamer Bahn mit 100—150 000, die Görlitzer Strecke mit 70—100 000 und die Schlesische und Nordbahn mit je etwa 30—60 000.

Die Zahlen beweisen, welche hohen Anforderungen an solchen Tagen an die Leistungsfähigkeit der Eisenbahnen gestellt werden. Hinaus nach den Vororten verteilt sich der Verkehr alsdann auf den ganzen Vor- und Nachmittag, der Rücktransport der Menschenmassen ist dagegen in wenigen Abendstunden zu bewältigen.

Hier interessiert am meisten, welche Zugbelastung die Hauptader des Berliner Verkehrs, die Stadtbahn, zu den verkehrsstärksten Zeiten aufzunehmen vermag.

Im Sommer des Jahres 1896, zur Zeit der Berliner Gewerbeausstellung in Treptow, deren reger Besuch der Stadt- und Ringbahn einen äufserst starken Verkehr zuführte, rechnete man als Höchstleistung für die Stadtgleise mit einer Aufnahmefähigkeit von 18 Zügen in der Stunde nach jeder Richtung hin, also etwa mit dem 3-Minutenverkehr, jetzt wird die Höchstleistung in einer Belastung mit 24 Zügen in der Stunde, also in dem $2^1/_2$-Minutenverkehr, angenommen.

Ob bei etwaiger späterer Einführung des elektrischen Betriebes auf den Stadtgleisen der Stadtbahn durch schnelleres An- und Abfahren der Züge auf den Stationen eine weitere Mehrbelastung der Gleise etwa bis zu 30 Zügen in der Stunde sich ermöglichen lassen wird, das wird die Zukunft lehren. Erfahrungen über die Wirtschaftlichkeit und Zweckmäfsigkeit der elektrischen Betriebskraft im Vorortverkehr werden zur Zeit, nachdem einige Versuchszüge in den letzten Jahren auf der Wannseebahn gefahren sind, auf der Vorortstrecke Potsdamer Bahnhof—Grofs-Lichterfelde-Ost gesammelt, auf der seit dem 1. Juli v. J. für die gesamte Zugförderung der elektrische Betrieb eingeführt ist.

* * *

Ich bin hiermit am Schlufs meiner Ausführungen angelangt; ich habe versuchen wollen, bei der Kürze der Zeit wenigstens in allgemeinen Umrissen ein Bild von dem gewaltigen Ausbau unseres Berliner Bahnnetzes im letzten Jahrzehnt zu geben. Eine Entwicklung, wie sie die Berliner Eisenbahnen seit dem Anfang der 90er Jahre genommen haben, war nur möglich unter einheitlicher Leitung. Die Verstaatlichung der Eisenbahnen im Laufe der 80er Jahre hat sich ganz besonders für die Reichshauptstadt als segensreich erwiesen. Zielbewufst und planmäfsig ist die Staatseisenbahnverwaltung im Ausbau der Berliner Bahnanlagen vorgegangen, und man wird ihr die Anerkennung nicht versagen können, dafs sie dauernd bemüht gewesen ist, den gesteigerten Ansprüchen im Verkehrsleben Grofs-Berlins gerecht zu werden.

Tabelle 1.

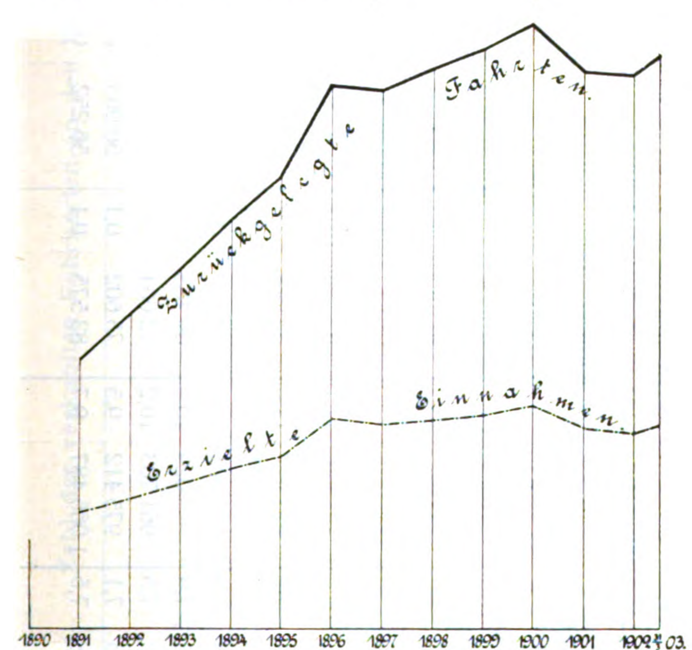
Uebersicht

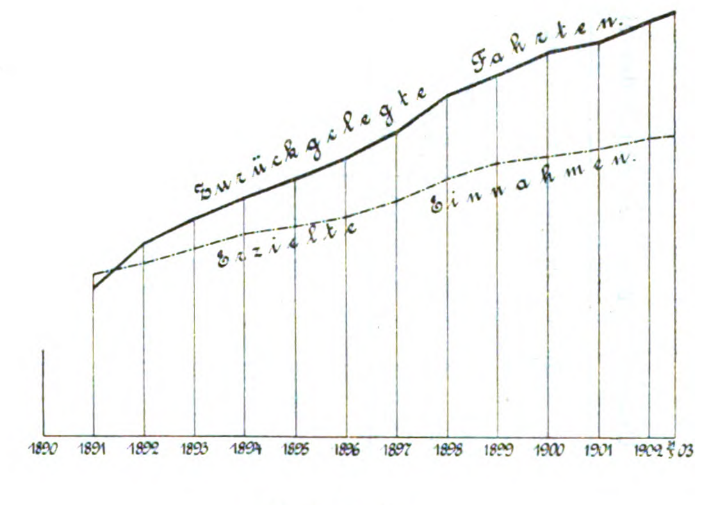
über den Personenverkehr der Stadt- und Ringbahn.

In dem Jahre vom	bis	Zurückgelegte Fahrten	Erzielte Einnahmen
1. Oktober	30. September		
1890	1891	42 941 357	4 631 738
1891	1892	50 602 780	5 158 204
1892	1893	57 306 179	5 740 425
1893	1894	65 258 783	6 357 553
1894	1895	72 293 300	6 856 244
1895	1896	86 726 433	8 376 196
1896	1897	85 901 811	8 123 835
1897	1898	89 277 794	8 306 031
1898	1899	92 482 501	8 506 648
1899	1900	96 522 193	8 856 723
1900	1901	88 794 766	7 985 126
1901	1902	88 356 207	7 776 124
vom 1. April 1902	bis 30. Sept. 1902	46 559 906	4 181 603
vom 1. Oktob. 1902	bis 31. März 1903	45 010 610	3 952 352
vom 1. April 1902	bis 31. März 1903	91 570 516	8 133 955

über den Personenverkehr der Vorortstrecken.

In dem Jahre vom	bis	Zurückgelegte Fahrten	Erzielte Einnahmen
1. Oktober	30. September		
1890	1891	23 380 985	6 463 275
1891	1892	30 718 147	6 886 822
1892	1893	34 575 187	7 475 896
1893	1894	37 971 511	8 097 829
1894	1895	41 048 738	8 365 692
1895	1896	44 750 779	8 747 883
1896	1897	48 707 251	9 390 981
1897	1898	54 530 492	10 296 359
1898	1899	57 830 763	10 931 936
1899	1900	61 286 277	11 186 577
1900	1901	63 106 811	11 476 492
1901	1902	66 440 868	11 949 241
vom 1. April 1902	bis 30. Sept. 1902	37 094 551	6 988 116
vom 1. Oktob. 1902	bis 31. März 1903	30 746 226	5 022 606
vom 1. April 1902	bis 31. März 1903	67 840 777	12 010 722





Mafsstab.

1 Million zurückgelegte Fahrten = 0,83 mm.

1 Million erzielte Einnahme . . = 3,33 mm.

Tabelle 2.

Uebersicht über den Anteil der einzelnen Vorortstrecken am Gesamtvorortverkehr.

In dem Jahre		Bernau, Oranienburg und Tegel.				Fürstenwalde, Strausberg, Rüdersdorf, Kgs.-Wusterhausen.				Grunewald.				Grofs-Lichterfelde-Ost, Zossen.				Werder (mit dem Potsdamer u. Wannseebahnhof) sowie mit Stadt- und Ringbahn.			
vom 1. Oktober	bis 30. September	Zurückgelegte Fahrten		Erzielte Einnahmen		Zurückgelegte Fahrten		Erzielte Einnahmen		Zurückgelegte Fahrten		Erzielte Einnahmen		Zurückgelegte Fahrten		Erzielte Einnahmen		Zurückgelegte Fahrten		Erzielte Einnahmen	
		Anzahl	pCt.	Mark	pCt.	Anzahl	pCt.	Mark	pCt.	Anzahl	pCt.	Mark	pCt.	Anzahl	pCt.	Mark	pCt.	Anzahl	pCt.	Mark	pCt.
1890	1891	2 252 192	9,6	587 960	9,1	7 259 635	31,1	1 981 852	30,7	625 994	2,7	149 949	2,3	1 942 004	8,3	387 197	6,0	8 108 884	34,6	2 371 456	36,7
1891	1892	3 226 970	10,6	696 679	10,1	9 920 918	32,3	2 215 799	32,2	779 364	2,5	137 792	1,9	2 445 506	8,1	420 638	6,1	11 303 900	36,6	2 511 543	36,4
1892	1893	3 640 678	10,5	757 796	10,1	11 201 301	32,4	2 438 739	32,4	836 902	2,4	145 545	2,0	2 599 667	7,5	450 308	6,0	13 009 609	37,6	2 688 974	36,1
1893	1894	4 167 542	10,9	822 137	10,2	12 337 891	32,5	2 688 711	33,3	879 624	2,3	149 264	1,8	2 867 470	7,5	481 919	6,0	14 372 999	38,0	2 874 510	35,4
1894	1895	4 736 296	11,5	890 001	10,6	13 211 654	32,2	2 710 799	32,4	994 131	2,4	161 309	1,9	2 914 507	7,1	485 677	5,8	15 707 824	38,3	3 015 674	36,1
1895	1896	4 976 806	11,1	916 449	10,5	14 170 462	31,6	2 678 959	30,6	961 713	2,2	157 050	1,8	3 064 196	6,8	497 439	5,7	17 718 871	39,6	3 309 685	37,8
1896	1897	5 348 333	11,0	973 913	10,4	16 177 623	33,2	3 125 456	33,3	1 248 971	2,6	196 112	2,1	3 273 433	6,7	526 906	5,6	18 842 051	38,7	3 343 262	35,6
1897	1898	6 226 837	11,4	1 119 422	10,9	19 044 822	34,9	3 558 939	34,5	1 339 912	2,5	214 199	2,1	3 531 146	6,5	564 435	5,5	20 313 493	37,3	3 575 979	34,7
1898	1899	7 056 143	12,2	1 233 332	11,3	19 677 615	34,0	3 769 468	34,5	1 427 761	2,5	226 504	2,1	3 928 062	6,8	612 810	5,6	21 163 853	36,6	3 718 704	34,0

In dem Jahre		Nauen, (mit dem Lehrter Hauptbhf.) sowie mit Stadt- und Ringbahn.				Fürstenwalde und Strausberg — Werder				Fürstenwalde und Strausberg — Nauen				Werder — Nauen.			
vom 1. Oktober	bis 30. September	Zurückgelegte Fahrten		Erzielte Einnahmen		Zurückgelegte Fahrten		Erzielte Einnahmen		Zurückgelegte Fahrten		Erzielte Einnahmen		Zurückgelegte Fahrten		Erzielte Einnahmen	
		Anzahl	pCt.	Mark	pCt.	Anzahl	pCt.	Mark	pCt.	Anzahl	pCt.	Mark	pCt.	Anzahl	pCt.	Mark	pCt.
1890	1891	3 129 313	13,4	940 309	14,5	13 693	0,1	13 658	0,2	41 017	0,2	9 848	0,2	8 253	0,0	7 991	0,1
1891	1892	2 762 136	8,9	769 459	11,3	26 319	0,1	15 454	0,2	234 988	0,8	31 958	0,5	18 046	0,1	11 261	0,2
1892	1893	2 939 092	8,5	837 359	11,2	48 609	0,1	21 145	0,3	274 665	0,9	43 309	0,6	24 664	0,1	14 718	0,2
1893	1894	3 016 865	7,9	855 634	10,6	44 995	0,1	23 839	0,3	253 537	0,7	47 086	0,5	30 588	0,1	18 335	0,2
1894	1895	3 186 306	7,8	857 905	10,2	52 808	0,1	26 118	0,4	210 297	0,5	43 580	0,5	34 915	0,1	20 232	0,3
1895	1896	3 502 468	7,9	911 029	10,4	109 488	0,3	43 434	0,5	213 068	0,4	50 716	0,5	33 707	0,1	19 507	0,2
1896	1897	3 679 152	7,5	961 703	10,2	72 064	0,1	49 716	0,5	*29 906	0,1	*18 238	0,2	35 718	0,1	20 572	0,2
1897	1898	3 926 306	7,1	975 412	9,5	75 602	0,1	50 965	0,5	*27 375	0,1	*17 170	0,1	44 999	0,1	27 554	0,3
1898	1899	4 418 058	7,6	1 066 487	9,7	83 575	0,1	56 252	0,5	*33 634	0,1	*20 852	0,2	42 062	0,1	23 694	0,2

*Der anscheinende Rückgang im Jahre 1896/97, 1897/98 und 1898/99 beruht darauf, dafs der früher als Durchgangsverkehr nachgewiesene Verkehr zwischen den Stationen der Ringbahn und der Strecke bis Nauen vom 1. Oktober 1896 ab in dem Verkehr Nauen (Lehrter Hauptbahnhof), Stadt- und Ringbahn mitenthalten ist.

Tabelle 3.

Zahl der verkauften Fahrkarten an den Pfingstfeiertagen im Stadt-, Ringbahn- und Vorortverkehr.

Lfd. No.	Strecke	Himmelfahrtstag im Jahre 1900	1901	1902	1903	1. Pfingstfeiertag im Jahre 1900	1901	1902	1903	2. Pfingstfeiertag im Jahre 1900	1901	1902	1903
1.	Stadt- und Ringbahn	228 458	312 737	270 858	216 751	458 165	369 967	236 849	429 785	507 544	442 925	378 207	455 343
2.	Görlitzer Bahnhof — Königs-Wusterhausen	30 301	57 679	45 145	36 346	68 459	64 693	29 348	83 698	98 825	105 122	72 870	109 697
3.	Schlesischer Bahnhof — Fürstenwalde	13 603	29 025	23 519	23 276	31 352	30 408	13 452	40 577	46 051	45 190	32 914	54 962
4.	Schlesischer Bahnhof — Strausberg	5 074	7 443	7 403	7 820	9 168	8 836	5 247	10 088	10 130	8 902	8 241	11 490
5.	Stettiner Bahnhof — Bernau	7 691	14 885	4 846	5 106	15 507	14 196	3 688	7 209	19 304	19 176	5 641	8 765
6.	Stettiner Bahnhof — Oranienburg	20 559	41 347	26 799	29 626	48 260	41 226	17 024	56 408	64 103	55 833	32 871	58 827
7.	Lehrter Bahnhof — Nauen	11 439	21 451	15 694	18 095	22 856	22 967	12 980	28 197	24 514	24 511	19 507	33 851
8.	Anhalter Bahnhof — Gr. Lichterfelde und Zossen	9 753	16 998	8 135	8 989	19 183	21 089	7 374	15 124	29 869	25 577	13 367	18 772
9.	Potsdamer Bahnhof — Werder	49 919	110 291	111 935	72 510	130 233	120 848	61 986	151 079	134 727	143 937	97 888	154 247

Vorsitzender: Meine Herren! Ich darf dem grofsen Beifall, den der Vortrag des Herrn Kumbier hier gefunden hat, noch den Dank des Vereins hinzufügen. — Hat einer der Herren noch eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten?

Herr Ober-Baurat **Blanck:** Ich könnte ja auch manches zu dem Gesagten sprechen, weil ich an der Wiege der Entwicklung des Verkehrs und des Baues der Stadtbahn stand. Ich werde mich aber ganz kurz fassen und nur erwähnen, dafs wir zu jener Zeit nicht planlos vorgegangen sind, sondern alles wohl überlegten; allerdings haben wir uns zuweilen verrechnet. Ich führe an, dafs die hohen Perrons bauseitig geplant waren. Es steht in einem ministeriellen Protokoll etwa: „Einstimmig wurde dies verworfen." Das ist richtig, und wurden nun die Wagen hiernach gebaut. Sie (zum Vortragenden) werden in den Akten jedenfalls sehr genau gelesen haben und werden da ein Ministerialprotokoll finden aus dem Jahre 1886, in dem wir unsere Wünsche über Erweiterung der Ringbahn niederlegten. Wir waren in eine sehr grofse Bedrängnis gekommen hinsichtlich Ueberfüllung der Züge im Sonntagsverkehr, wir wufsten uns nicht mehr zu helfen, während das Publikum fortwährend um Abhülfe schrie. Dies veranlafste den damaligen Herrn Minister, die Sache auf dem Bahnhofe Friedrichstrafse persönlich in Augenschein zu nehmen. Er kam um 8 Uhr abends, ging aber schon um 9 Uhr fort, als die Ueberfüllung kein Ende nahm. Er erklärte nur, dafs die Sache doch sehr fatal sei, worauf ihm der Stationsvorsteher nur erwidern konnte: der Höhepunkt werde eigentlich erst um 10 Uhr erreicht. Die in dem Protokoll von 1886 aufgeführten Bauten hatten wir gesprächsweise auf 40 Millionen veranschlagt, aber die Mittel waren nicht da, sie flossen nicht so reichlich wie heute. Wir hatten damals 90 Wagen zur Bewältigung des Verkehrs, von denen sich 15 pCt. erfahrungsgemäfs in Reparatur befanden. Nun sollten wir damit auskommen und hatten an Sonntagen mehr als 200 000 Personen zu befördern, da dies nicht anging, so blieb nichts anderes übrig, als die alten zurückgesetzten Wagen der Ringbahn — auch „Elefantenwagen" genannt, weil zweietagig — einzustellen.

Ein anderes Hindernis für uns bestand darin, dafs wir mit 7 bis 8 Verwaltungen zu tun hatten, deren Wünschen wir möglichst Rechnung tragen mufsten, und die uns deshalb im eignen Wirken behinderten. Es war eine von meinem damaligen Betriebsdirektor, Herrn Taeger, gehegte Idee, den Bezirk der Stadt- und Ringbahn ähnlich zu gestalten wie den der jetzigen Direktion, indessen würde die Ausführung zu jener Zeit unzweifelhaft von allen beteiligten Behörden abgelehnt worden sein. Noch möchte ich erwähnen, dafs wesentlich die beschränkten Anlagen des Stettiner Bahnhofes dazu beitrugen, die Umbauten in Flufs zu bringen; hier fanden fast jede Woche fatale Verstopfungen des Betriebes statt. Dies erinnert mich an eine interessante Audienz, die ich bei dem Herrn Minister Maybach hatte. Ich mufste ihm die dortigen Verhältnisse schildern. Da sagte er: Ja, da werden Sie doch Vorschläge machen müssen, was soll geschehen? Ich zählte nun der Reihe nach die nötigen Bauten auf und er veranschlagte meiner Ansicht nach stets sehr zutreffend: das kostet $1^1/_2$ Mill., das kostet $2^1/_2$ Mill. usw. Als wir bei $13^1/_2$ Mill. angekommen waren, fragte er etwas streng: „Wollen Sie noch was?" „Nein Exzellenz, nun habe ich nichts mehr" antwortete ich. Da schlug er mit der Hand auf den Tisch (Heiterkeit) und nun war ich verabschiedet (Heiterkeit). Immerhin empfand ich es sehr angenehm, dafs der Herr Minister mich bis zur Türe begleitete und mir wiederholt seinen Dank bezeugte für meine freie Aussprache.

Der Verkehr auf der Stadt- und Ringbahn betrug im ersten Jahre etwa 8 Mill. Personen, im dritten 10, im fünften Jahre 15 Mill. Der Verkehr hat sich inzwischen über Erwarten kräftig entwickelt infolge Zunahme der Bevölkerung und namentlich auch durch die Herabsetzung der Tarife. Diese waren im Anfange sehr hoch, vielleicht weil man eine kleine Dividende für die verausgabten Millionen zu erzielen hoffte. Der

gewählte Weg war nicht der richtige. Als die Tarife allmählich herabgesetzt wurden, war man erstaunt über den riesigen Verkehr, der eintrat. Ich selbst kontrollierte nach einer Tarifherabsetzung die Kasseneinnahmen und fand, dafs vom ersten Tage ab eine jede Kasse zum Teil eine ganz erhebliche Mehreinnahme zu verzeichnen hatte.

Vorsitzender: Der Herr Kollege Blanck hat ja lange Zeit mitten im Verkehr gestanden. Wir wissen ja auch, welche grofse Schwierigkeiten dabei zu überwinden waren. Die damaligen Anlagen reichten bald nicht aus für den immer wachsenden Verkehr, und das ist ja der Grund gewesen, weshalb man im letzten Jahrzehnt mit all diesen grofsen Erweiterungen hat vorgehen müssen. Neben den 66 Millionen für die Stadtbahn in Berlin hat man noch 88 Millionen ausgegeben, und dafs vor diesen Erweiterungen die Zeit eine recht schwere für die Herren der Betriebsleitung gewesen ist, das hört man ja aus den beredten Worten des Herrn Geh. Rat Blanck, der damals im Vordertreffen gestanden hat.

Allein Schwierigkeiten bei der Bewältigung des Verkehrs werden immer bleiben, man mag es machen, wie man will. Der Verkehr steigert sich immer und wird sich mit der steigenden Bevölkerung immer weiter steigern. Herr Blanck hat auch recht, wenn er sagt, dafs der Verkehr sich besonders gehoben hat, nachdem die Tarife herabgesetzt worden sind. Auch aus diesem Grunde war es notwendig, die Anlagen zu erweitern.

Herr Ober-Baurat **Blanck:** Herr Minister Maybach ging von dem Standpunkte aus, dafs man wohl die Einführung des 10 Pf.-Tarifs ins Auge fassen müfste. Wir waren jedoch der Ansicht, dafs dies sofort zu einer Verkehrszunahme führen würde, der die damals vorhandenen Anlagen nicht gewachsen seien.

Herr Eisenbahn-Bauinspektor **Kumbier:** Die Statistik über den Verkehr ist vom Jahre 1890 ab geführt worden, sie ist gerade angeordnet worden, um zu ermitteln, in welcher Weise die 1891 neu einzuführenden vereinfachten Tarife auf den Verkehr der Stadt- und Ringbahn und der Vorortstrecken einwirken würden. Da hat sich herausgestellt, dafs im Jahre 1890/91, wo also noch die alten Tarife in Kraft waren, auf der Stadt- und Ringbahn 43 Millionen Menschen fuhren, im Jahre 1891/92 wurden $50^1/_2$ Millionen Fahrten ausgeführt, 1892/93 57 Millionen, auf den Vorortstrecken 1890/91 rund 23 Millionen, 1891/92 $30^3/_4$ Mill. und 1892/93 $34^1/_2$ Millionen. Es ist eine stete Steigerung zu verzeichnen. Tatsächlich ist der Verkehr im Prozentverhältnis im ersten Jahre am bedeutendsten gewachsen.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt. Wir kommen dann zum folgenden Punkte der Tagesordnung, und ich bitte Herrn Cauer, einiges aus dem Inhalt seines Buches:

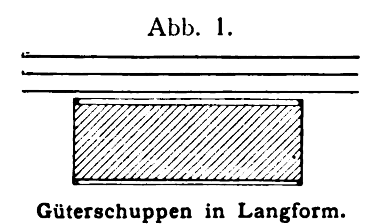
Personen- und Güterverkehr der vereinigten Preufsischen und Hessischen Staatsbahnen

mitzuteilen.

Eisenbahn-Bauinspektor Professor **Cauer:** Meine Herren! Von mehreren Seiten ist mir der Wunsch ausgesprochen, ich möchte hier im Verein über den Inhalt meines im vorigen Jahre erschienenen Buches Personen- und Güterverkehr der vereinigten Preufsischen und Hessischen Staatsbahnen Mitteilungen bringen. Wenn ich gern bereit bin, diesem Wunsche nachzukommen, so möchte ich doch hier nicht mit einer ausführlichen Inhaltsübersicht ermüden. Dagegen erschien es mir angängig, ein paar einzelne Dinge, die in dem Buche behandelt sind, in loser Folge hier mitzuteilen und nur durch kurze verknüpfende Bemerkungen anzudeuten, welche Stellung diese Dinge in dem Gesamtinhalt des Buches einnehmen.

Wie im I. Teile meines Buches vorzugsweise die Betriebsvorgänge, so sind in dem in Rede stehenden II. Teile vorzugsweise die Verkehrsvorgänge behandelt. So enthält der I. der 4 Abschnitte des Buches eine Darstellung des Personen- und Gepäckverkehrs. Ich will hierauf nicht eingehen, sondern wende mich gleich zu dem zweiten Abschnitt, der den Güterverkehr behandelt. Es werden hier nach einem einleitenden Kapitel zunächst die Güter auf der Versandstation betrachtet und dabei auch die Anlagen für Abfertigung der Güter besprochen, namentlich auch die Form der Güterschuppen. Hierbei möchte ich einen Augenblick verweilen, da, wie ich glaube, über die Zweckmäfsigkeit der verschiedenen Güterschuppenformen die Anschauungen noch nicht ganz übereinstimmen. Ich will hierbei nur Aufsengleise voraussetzen, da die Verlegung der Gleise in das Innere der Schuppen auf die wesentlichen Eigenschaften der Schuppenformen keinen erheblichen Einflufs übt.

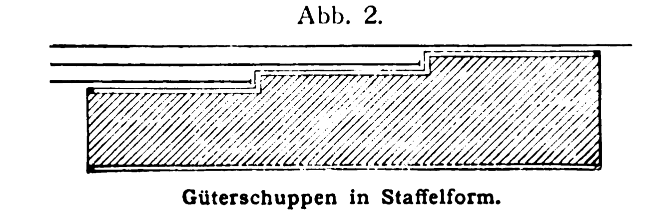
Abb. 1.



Güterschuppen in Langform.

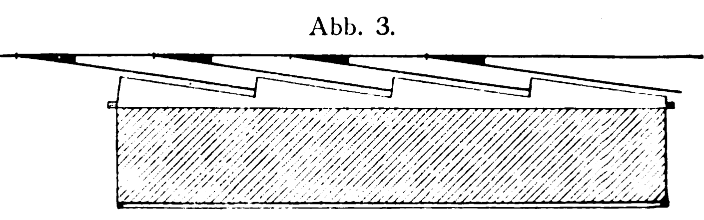
Statt der früher fast ausschliefslich verwendeten Langform (vergl. Abb. 1) hat man bekanntlich im Laufe der Zeit, um die Zu- und Abführung der Wagen zu erleichtern, andere Schuppenformen geschaffen, bei denen die Eisenbahnwagen auf einer mehr oder weniger grofsen Zahl stumpf endigender Gleise zugeführt werden, die von den Zuführungsstammgleisen mit Drehscheiben oder Weichen abzweigen und, je nach dem sie parallel, schräg oder rechtwinklig zur Längsrichtung des Schuppens verlaufen, die auf den Württembergischen Bahnen häufig anzutreffende Staffelform (Abb. 2), die

Abb. 2.



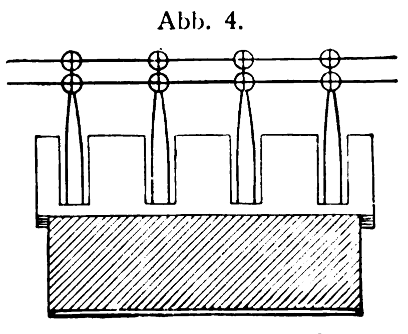
Güterschuppen in Staffelform.

Abb. 3.



Güterschuppen in Sägeform.

Abb. 4.



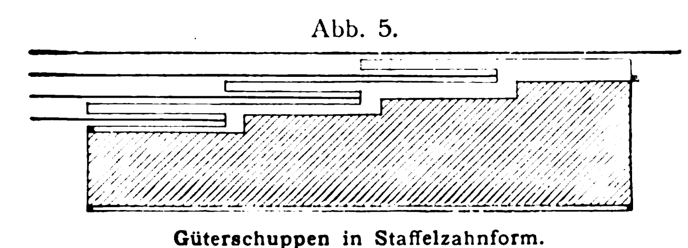
Güterschuppen in Zungenform.

von Hans Schwarz im Zentralblatt d. Bauv. 1888 vorgeschlagene Sägeform (Abb. 3) und die z. B. in Cöln Gereon angewandte Zungenform (Abb. 4) ergeben. Durch weitere Veränderung dieser Formen wird es zugleich möglich, die Ladegleislänge im Verhältnis zur Schuppenlänge zu vergröfsern, und zwar, indem man bei der Staffelform und Sägeform die Ladebühnen zahnförmig zwischen die Gleisstümpfe vorschiebt (Staffelzahnform Abb. 5 und Sägezahnform Abb. 6), und bei der Zungenform die Ladesteige beliebig verlängert (Kammform Abb. 7), was allerdings nur ratsam ist, wenn die Stumpfgleise durch Weichen zugänglich sind.

In allen diesen Fällen erhält der Schuppen im Verhältnis zur Ladegleislänge geringe Länge und gröſsere Tiefe. Solche Schuppenformen sind namentlich in manchen Ländern (Oesterreich, Schweiz) in neuerer Zeit sehr beliebt geworden. Es fragt sich, ob ihre Anwendung blos Modesache ist, ob sie den Langschuppen grundsätzlich oder nur für gewisse Fälle vorzuziehen sind.

Das neuere Verfahren bei der Beförderung der Stückgüter führt dazu, das Gut überall auf den Versand- und Umladestationen bis zu 24 Stunden und länger anzusammeln, um tunlichst viele geschlossene Stückgutwagen (in erster Reihe Ortswagen) bilden zu können. Auf Stationen mit groſsem Stückgutverkehr würde die lange Ansammlung der Güter im Schuppen zu auſserordentlich groſsem Raumbedarf führen. Anderseits ist man auf solchen Stationen in der Lage, für

Abb. 5.

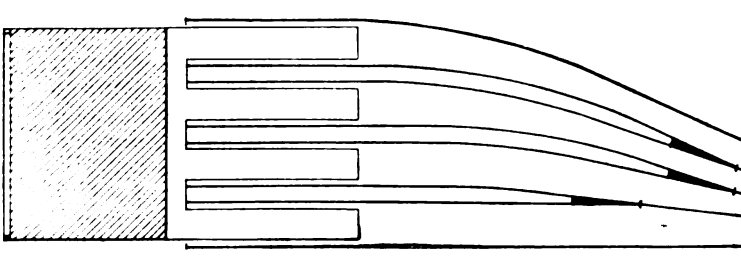


Güterschuppen in Staffelzahnform.

Abb. 6.

Güterschuppen in Sägezahnform.

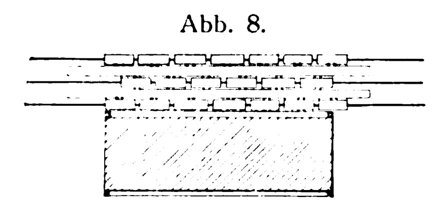
Abb. 7.



Güterschuppen in Kammform.

eine gröſsere Zahl Verkehrsverbindungen regelmäſsig geschlossene Stückgüterwagen zu bilden. Man sammelt daher auf Stationen mit groſsem Verkehr für alle die Verbindungen, für die man regelmäſsig geschlossene Stückgutwagen zustande bringt, das Gut, soweit möglich, nicht mehr im Schuppen an, sondern in den Eisenbahnwagen, d. h. man bringt das Gut gleich von der Wage in die am Schuppen bereit stehenden Wagen. Hierdurch entlastet man den Schuppen und spart zugleich an Arbeit. Dieses Verfahren bedingt, daſs jeder einzelne der so zu beladenden Wagen längere Zeit am Schuppen steht, und daſs unter Mitberücksichtigung der zu beladenden übrigen geschlossenen Stückgutwagen und der Kurswagen sowie der Umladewagen bei Schuppen, auf denen in dieser Art verfahren wird, die erforderliche Ladegleislänge im Verhältnis zur Schuppengrundfläche sehr viel gröſser ausfällt, als bei Schuppen, auf denen das Gut lediglich im Schuppen angesammelt wird. Diesem Mehrbedarf an Gleislänge kann man bei Langschuppen in der Weise entsprechen, daſs man die Eisenbahnwagen vor dem Schuppen in zwei oder drei Reihen aufstellt und durch die erste oder auch die zweite Wagenreihe mittels beweglicher Verbindungsbrücken hindurch lädt. Diese Verbindungsbrücken sind, da sie etwa 2,0 m Länge besitzen, recht schwer und unbequem zu hantieren. Da die Wagen ferner sehr ungleiche Länge haben, lassen sich die Verbindungsbrücken nur einlegen, indem man entweder, wie dies stellenweise geschieht, die Wagen nach der Länge ordnet, was aber sehr umständlich ist, oder indem man die Wagen nicht dicht aneinander aufstellt, was zu lästigen Rangier- und Kuppelungs- bezw. Entkuppelungsarbeiten Veranlassung gibt. Man hat daher vielfach zwischen den zwei oder drei vor Versandschuppen in Langform liegenden Ladegleisen schmale Zwischenbühnen angelegt und verlegt zwischen diesen und den Wagen bewegliche Brücken (Abb. 8). Bei dieser Anordnung kommt es nicht mehr darauf an,

Abb. 8.



daſs die Luken der auf den Ladegleisen stehenden Wagen genau zu einander passen, da die Arbeiter mit den Stechkarren in der Lage sind, nachdem sie einen der Wagen der ersten Reihe durchkarrt haben, auf der ersten Zwischenbühne soweit entlang zu fahren, bis sie an der Luke (Brücke) eines Wagens der zweiten Reihe angelangt sind usf. Diese Anordnung eines Langschuppens mit mehreren Ladegleisen und Zwischenbühnen ist zweifellos zweckmäſsig und notwendig, wo man mit einem vorhandenen Langschuppen zu rechnen hat. Sie hat aber doch auch ihre Mängel: a) Die Bewegung der Stechkarren durch mehrere Wagen hindurch und kreuz und quer auf den Ladebühnen ist umständlich und unbequem und gibt leicht zu Unfällen Veranlassung. b) beim Fortnehmen und Hinstellen der ersten Wagenreihe wird das ganze Ladegeschäft, beim Fortnehmen und Hinstellen der zweiten Wagenreihe ein erheblicher Teil des Ladegeschäfts unterbrochen. c) Auch das Auswechseln einzelner Wagen, die vorzeitig vollgeworden oder bei Umladung leer geworden sind, unterbricht einen mehr oder weniger groſsen Teil des Ladegeschäftes. d) Das Ladegeschäft läſst sich schwer übersehen und es kommen verhältnismäſsig leicht Fehlverladungen (Verkarrungen) vor. e) Es läſst sich immerhin auf diese Weise die Ladegleislänge nur bis auf etwa die dreifache Schuppenlänge vergröſsern, wenn man nicht gar durch drei oder vier Wagenreihen durchladen will, wodurch sich wieder die erstgenannten Nachteile vergröſsern werden.

Für Versandschuppen mit groſsem Verkehr erscheinen daher bei Neuanlagen die in Abb. 5—7 dargestellten Formen als zweckmäſsiger, namentlich die in Abb. 7 dargestellte Kammform, bei der man die Ladegleislänge im Verhältnis zur Schuppengrundfläche auf jedes beliebige Maſs bringen kann.

Ganz anders ist der Sachverhalt bei Empfangsschuppen mit groſsem Verkehr. Hier bedarf man im Verhältnis zur Ladegleislänge einer erheblich gröſseren Schuppenfläche, weil die Güter bis zur Abholung oder Abfuhr sämtlich im Schuppen lagern, und weil hier weder ein langes Stehen der Wagen, noch in der Regel eine Auswechselung der einzelnen Wagen erforderlich ist, solche sogar vermehrte Verschiebebewegungen bedingen würde. Vielmehr ist es im allgemeinen zweckmäſsig, die zu entladenden Wagen in langer Reihe an den Schuppen zu setzen und nach Entladung wieder abzuholen und durch neue zu ersetzen. Für groſse Empfangsschuppen dürfte daher im allgemeinen keine Veranlassung vorliegen, von der hergebrachten Form der Langschuppen abzugehen. Höchstens wird man bei sehr langen Schuppen zweckmäſsig eine oder mehrere Staffeln anwenden, wie solche z. B. der für Versand und Empfang dienende Schuppen in Basel aufweist.

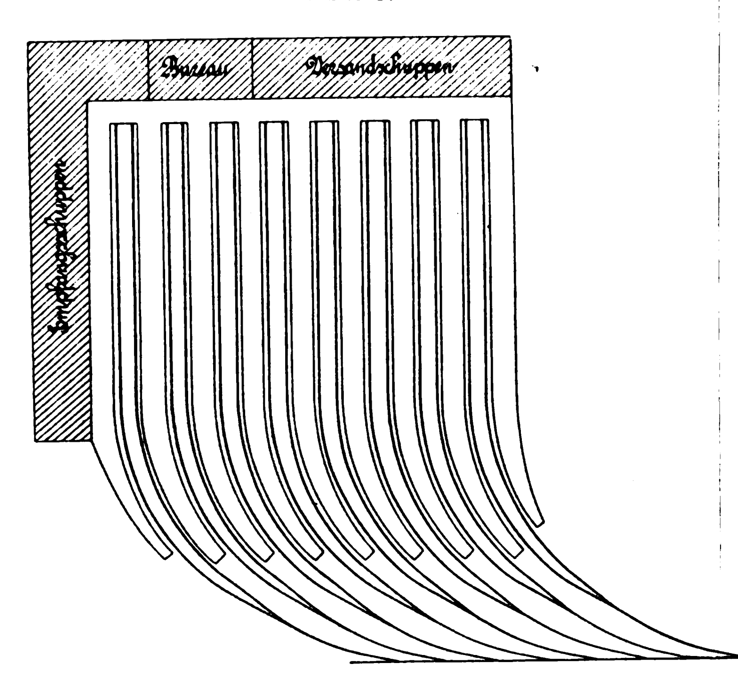
Meines Wissens ist auf diesen erheblichen Unterschied, den man bei Gestaltung der Empfangs- und Versandschuppen machen muſs, bei uns noch nicht hingewiesen. Dagegen geht aus den Nordamerikanischen

Zeitschriften hervor, dafs man dort solchen Unterschied macht. In einem 1902 erstatteten Berichte eines Ausschusses der American Railway Engineering and Maintenance of Way Association werden die für Versand- und Empfangsschuppen zweckmäfsig zu verwendenden Formen erörtert.

In der Regel scheint man dort allerdings noch Versandschuppen in Langform zu verwenden, bei denen durch 4—5 Wagenreihen durchgeladen wird. Es wird aber in dem eben erwähnten Bericht für Versandschuppen die Kammform als besonders zweckmäfsig bezeichnet, während für die Empfangsschuppen nur die Langform in Frage kommt. Auch zeigen die dort angegebenen normalen Schuppentiefen (50′ für die Empfangsschuppen, 25′ für die Versandschuppen), dafs man in Amerika für den Versandschuppen eine geringere Schuppenfläche für erforderlich hält.

Soweit der Verkehrsumfang dies zuläfst, verbindet man gern Versand und Empfang in einem Gebäude. Auch dies ist bei verschiedener Form für Versand und Empfang möglich, z. B. indem man die verschieden geformten Teile des Schuppens hintereinander anordnet oder sie gegenüberlegt und durch einen Kopfbau verbindet. Der amerikanische Bericht schlägt für Verbindung von Empfang- und Versandschuppen die in Abb. 9 dargestellte Form vor. Hier ist der quer vor den Gleisstumpfen und den kammförmig angeordneten Ladebühnen liegende Schuppenteil der Versandschuppen, dagegen der rechtwinklig zum Versandschuppen und parallel zu den Gleisen gelegte Schuppenteil der Empfangsschuppen.

Abb. 9.

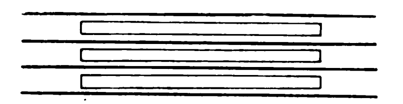


Auf kleinen und mittleren Stationen kommt ein Ansammeln der Güter in den Wagen gar nicht oder nur in beschränktem Umfange in Betracht. Die Zerschneidung der an sich hier kürzeren Ladegleise in mehrere Stumpfgleise würde zu vermehrten Rangierbewegungen führen, die namentlich da unbequem wären, wo keine Rangierlokomotive zur Verfügung steht, und da, wo ganze Sammelzüge verkehren, dazu zwingen würden, den Zug ohne Not zu zerreifsen. Auch fällt auf kleinen und mittleren Schuppen die Erwägung, dafs Versand- und Empfangsschuppen tunlichst im Zusammenhange und so anzuordnen sind, dafs man die Benutzungsgrenzen den Verkehrsschwankungen entsprechend verschieben kann, besonders ins Gewicht. Für mittlere und kleinere Stationen wird daher der Langschuppen nach wie vor die gegebene Form sein.

Bei Eilgutschuppen kommen die neueren Formen, namentlich die Sägeform und die Sägezahnform (für die uns Bahnhof Cöln ein gutes Beispiel zeigt) schon bei erheblich kleinerem Verkehrsumfange in Betracht, weil es hier häufig vorkommt, dafs einzelne Wagen oder Wagengruppen zu verschiedenen Zeiten zu- oder fortzuführen sind.

Umladebühnen auf Rangierbahnhöfen bestehen bei uns in der Regel in langgestreckten schmalen überdeckten Steigen zwischen 2 Gleisen, für die in der regelmäfsigen Gleisteilung oft nur ein Gleis fortgelassen ist, wobei sich eine Breite von 5,70 m ergibt. Da man auch im Umladegeschäft 24 Stunden ansammelt, also die Wagen, die man tunlichst mit einem möglichst grofsen Teil ihrer Ladung weiterlaufen läfst, lange stehen müssen, so müssen, falls man nicht die Bühnen unpraktisch lang machen will, die Wagen wiederholt umrangiert und vorübergehend auf andere Gleise gesetzt werden. Es leuchtet ein, dafs auch gerade hier die Vergröfserung der Ladegleislänge von grofsem Vorteil sein kann. Gegen die Verwendung mehrerer nebeneinanderliegender Bühnen nach Abb. 10 spricht aufser den bei den Güterschuppen erwähnten Nachteilen der Umstand, dafs die Langbühnen zur vorübergehenden Stapelung derjenigen Güter, die nicht sogleich von

Abb. 10.



Wagen zu Wagen umgeladen werden, bei der neueren Benutzungsweise leicht zu schmal werden. Es dürften sich daher auch gerade für Umladebühnen die neueren Formen gut eignen, wobei man indessen, um die Rangierbewegungen nicht unnötig zu vermehren, nicht zu kurze Ladegleisstücke anwenden sollte. Soweit das Umladegeschäft an den Güterschuppen mit abgewickelt wird, geschieht dies bekanntlich in der Regel zweckmäfsig an den Versandschuppen, wobei die für gröfsere Versandschuppen vorgeschlagenen Formen sich also auch für die Umladung als zweckmäfsig erweisen.

* *

Dem Plane des Buches* entsprechend begleitet der Leser das Gut von der Annahme zur Beförderung bis zur Auslieferung an den Empfänger. Es werden Form, Bedeutung und Ausstellung der Frachtbriefe, Annahmeförmlichkeiten, Kartierung, Verladung, Beförderung, Entladung, Dekartierung und Auslieferung, soweit erforderlich getrennt für Stückgut und Wagenladung, geschildert, während in besonderen Kapiteln die Abweichungen von der regelmäfsigen Beförderung, die Eilgutbeförderung, die Beförderung nur bedingungsweise zu befördernder Güter und die Haftung beim Eisenbahntransporte, die Zoll-, Steuer-, Polizei- und Statistischen Vorschriften, die Buchführung und Rechnungslegung und der Verkehr mit Kleinbahnen behandelt werden.

Aus diesen Gebieten will ich nur noch eines herausgreifen, das ist die neue Regelung der Stückgutbeförderung, deren neueste Gestalt wohl noch nicht allgemein bekannt geworden ist, und doch wegen ihres Einflusses auf die technischen Anlagen gerade auch für die Techniker von Bedeutung ist.

Bekanntlich unterscheidet man bei der Beförderung von Stückgütern geschlossene Stückgutwagen und Kurswagen, erstere werden unterschieden in Orts- und Umladewagen. Es hatten sich nun auf vielen deutschen Bahnen im Laufe der Jahre für die Bildung von geschlossenen Stückgutwagen, von Kurswagen und von Umladewagen, für die Ladeabschnitte, d. h. für die Zeiträume, innerhalb deren das Gut für eine Versandbeziehung aufgesammelt wurde, für die Wahl der Umladestationen, die Häufigkeit der Umladungen usf. sehr verschiedene Gepflogenheiten herausgestellt, die weder auf einem einheitlichen Plane beruhten, noch es den Ladebeamten ermöglichten, für die Verladung und Umladung des Gutes planmäfsige Anordnungen zu treffen. So vollzog sich die Stückgutbeförderung nicht nach einheitlichen Grundsätzen. Vielfach wurden die Güter in Kurswagen verladen, gelangten dann oft schon auf einer nahegelegenen Umladestation zur Umladung, um abermals unzweckmäfsig verladen zu werden. Die Folgen

hiervon waren eine grofse Zahl von Kurswagenläufen (verbunden mit schlechter Wagenausnutzung), ein Anwachsen der Länge und Zahl der sogenannten Ausladezüge, d. h. der Güterzüge, die auf allen Stationen zum Aus- und Einladen von Gütern halten, ferner eine Erschwerung des Aus- und Einladens unterwegs, eine Ueberlastung der Umladestationen und schliefslich als Ergebnis der häufigen Umladungen und der Beförderung in den langsam fahrenden Ausladezügen eine überaus langsame Beförderung der Güter, verbunden mit Beschädigungen, Verschleppungen und Verlusten. Das Anwachsen des Stückgutverkehres infolge des billigen Stückgutstaffeltarifes vom 1. Oktober 1898 hatte diese Uebelstände eher noch gesteigert, als verringert.

Schon vor diesem Zeitpunkte waren zwischen den Bayerischen Staatsbahnen und den Preufsisch-Hessischen, Sächsischen und Württembergischen Staatsbahnen Beförderungs- und Verladevorschriften vereinbart, die den inneren Einrichtungen der Bayerischen Staatsbahnen nachgebildet waren. Hieran schlofs sich aber eine sehr viel weitergehende Entwickelung einmal im Deutschen - Eisenbahn - Verkehrs - Verband, namentlich aber im inneren Bereiche der Preufsisch - Hessischen Staatsbahnen. Es ist im Werke, im Sinne des auf diesen Bahnen gehandhabten Verfahrens einheitliche Bestimmungen für alle deutschen Bahnen zu vereinbaren.

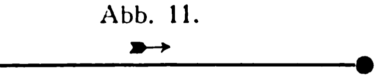
Als Hauptgrundsätze des jetzigen Verfahrens kann man wohl bezeichnen: Möglichste Verminderung der Zahl der Umladungen und möglichst schnelle Beförderung des Gutes. Man sucht daher die Zahl der Kurswagenläufe tunlichst zu beschränken und in erster Linie Ortswagen, in zweiter Umladewagen auf weite Entfernungen zu bilden, wobei zu beachten bleibt, dafs geschlossene Stückgutwagen, abgesehen von einigen besonderen Fällen, im Frachtgutverkehr nur gebildet werden dürfen, wenn der Wagen mit mindestens 2000 kg oder dem Raume nach voll beladen ist.

Damit nun wirklich möglichst viele geschlossene Stückgutladungen, und zwar tunlichst Ortswagen, auf möglichst weite Entfernungen gebildet und damit die Güter unter tunlichster Einschränkung der Umladungen möglichst schnell den Bestimmungsstationen zugeführt werden, ist es erforderlich, einer Zersplitterung der Gütermengen entgegenzuwirken, und für glatte Zuganschlüsse sowie dafür zu sorgen, dafs die auf grofse Entfernungen versandten Güter in schnelleren Zügen befördert werden.

Eine Zersplitterung kann zeitlich und räumlich stattfinden. Um eine zeitliche Zersplitterung zu verhüten, ist als Regel aufgestellt, dafs die Ladeabschnitte überall 24 Stunden betragen, d. h. dafs jede Versand- und Umladestation das Gut für jede Empfangs- oder Umladestation 24 Stunden aufsammelt, und täglich nach jeder Richtung nur einmal verlädt (wobei sich die 24stündigen Abschnitte für die verschiedenen Richtungen in der Regel übergreifen), sofern nicht in manchen Stationsverbindungen binnen 24 Stunden genügendes Gut für die Bildung zweier oder mehrerer Ortswagen vorhanden ist. Auf manchen Stellen hat man auch mit 48stündiger Aufsammlung der Güter Versuche angestellt. Doch liegt die Gefahr vor, dafs ein so langer anfänglicher Zeitverlust durch die Ersparnisse an Zeitaufwand für Umladungen und durch Beförderung in schnelleren Zügen nicht wieder eingebracht wird, und tatsächlich haben auch die 48stündigen Ladeabschnitte nur in verhältnismäfsig wenigen Verkehrsbeziehungen sich bewährt. Ein ferneres Mittel, um der zeitlichen Zersplitterung des Gutes entgegenzuwirken, besteht darin, dafs man die gröfseren Versender und Anschlufsinhaber und die Kleinbahnen auffordert, einzeln oder in Verbindung ihre Sendungen nach gewissen Verkehrsrichtungen an bestimmten Tagen aufzuliefern, sodafs ganze Orts- oder Umladewagen zustande kommen.

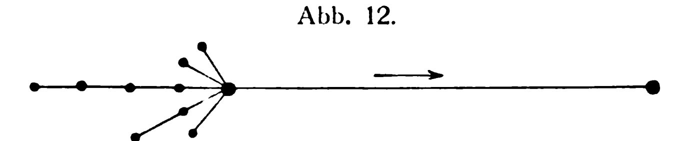
Wie man der räumlichen Zersplitterung vorbeugt, läfst sich am besten an einigen Skizzen zeigen:

Abb. 11.



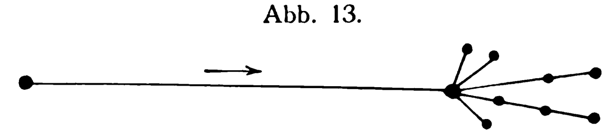
Ortswagen von der Versand- bis zur Empfangsstation.

Abb. 12.



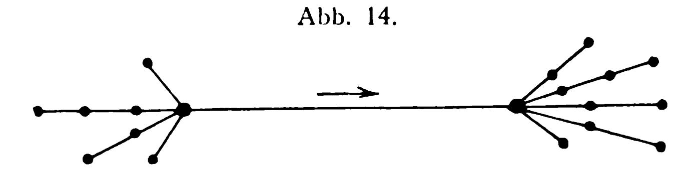
Sammeln der Güter auf einer oder mehreren verhältnismäfsig kurzen Strecken bis zu einer Hauptumladestation. Von hier Ortswagen bis zur Empfangsstation.

Abb. 13.



Verteilung des auf langen Strecken in einem Umladewagen gemeinsam beförderten Gutes von einer Hauptumladestation aus auf mehrere Strecken.

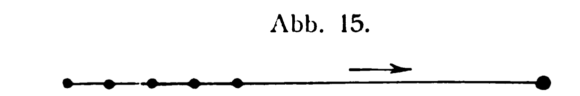
Abb. 14.



Verbindung der beiden eben beschriebenen Verfahren.

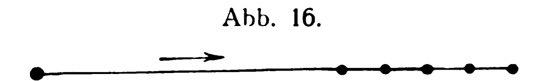
Abarten dieser Verfahren sind, dafs ein Kurswagen (Sammelwagen) sich von irgend einer Station in einen geschlossenen Stückgutwagen verwandelt:

Abb. 15.



oder der umgekehrte Fall, dafs ein geschlossener Stückgutwagen von irgend einer Station aus als Kurswagen die Güter an verschiedene Stationen abgibt (Verteilungswagen):

Abb. 16.



Statt des Falles, Abb. 15, kann auch ein ganzer aus Sammelwagen bestehender Zug mehrere hinter einander liegende Verkehrspunkte mäfsiger Gröfse der Reihe nach berühren und von dem letzten als Zug mit geschlossenen Stückgutwagen weiter laufen. In solchen Fällen ist es vorteilhaft, wenn man auf den Zuladestationen den ganzen Zug an den Güterschuppen setzen kann. Das räumliche Sammeln von Gut spielt namentlich auch eine grofse Rolle bei mehreren Versandstellen eines grofsen Verkehrspunktes (Berlin, Breslau, Köln, Frankfurt a. M.). Auch anfängliche Rückwärtsbewegungen von Gut zum Zwecke des Sammelns können gerechtfertigt sein. Die Verladung in Sammelwagen nach einer verhältnismäfsig nahen Umladestation kann auch bisweilen da zweckmäfsig und vorgeschrieben sein, wo an sich die Abrichtung von Umladewagen auf eine etwas weitergelegene Station möglich wäre, wo aber durch das Sammelverfahren es möglich wird, von der Sammelstation geschlossene Stückgutwagen auf grofse Entfernungen zu bilden. Natürlich sind noch andere Sonderfälle denkbar.

Die durch die vorstehenden Skizzen verdeutlichten Grundsätze geben dazu Veranlassung, das Gut über verhältnismäfsig wenige Hauptstrecken zu führen, denen es von Nebenstrecken auf tunlichst kurzem Wege zugeführt wird, wobei auch Umwege nicht gescheut werden, wenn hierdurch die Ansammlung gröfserer, zur Bildung von geschlossenen Wagen leichter Veranlassung gebender Gütermengen für die Hauptstrecken ermöglicht wird. Hierdurch geniefst zugleich das den Hauptstrecken zugeführte Gut deren schnellere und häufigere Zugverbindungen. Ferner hat man die Zahl der Umladestationen tunlichst vermindert und die für einzelne bis dahin vorhandenen Befugnisbeschränkungen und Zusammenladeverbote tunlichst aufgehoben.



Kurswagen, die möglichst einzuschränken sind, kommen nach dem jetzigen Verfahren namentlich in folgenden Fällen inbetracht:

a) Zum Verkehr zwischen Stationen derselben Strecke und benachbarter Strecken mit Ueberspringung einer Umladestation oder mehrerer Umladestationen, bisweilen auch im Kreislaufe.
b) Zum Ansammeln von Stückgut, um hieraus demnächst Orts- oder Umladewagen bilden zu können. Bisweilen läuft solcher sogenannte „Sammelwagen" von irgend einer Station ab ohne Umladung als Ortswagen oder Umladewagen weiter. (Abb. 15.)
c) Zum Verteilen von Stückgut, das auf eine gröfsere Entfernung in einem geschlossenen Wagen befördert ist, der nun von irgend einer Station ab ohne vorherige Umladung als Kurswagen (Ausladewagen) weiterläuft und den einzelnen Stationen der befahrenen Strecke das Gut zuführt. (Abb. 16).
d) Auf sehr verkehrsschwachen Strecken auch auf gröfsere Entfernungen.

Wenn man so beim Stückgut durch räumliches und zeitliches Zusammenfassen die Zahl der Umladungen eingeschränkt und eine glatte und schnelle Beförderung auf lange Strecken erzielt hat, so liegt der Gedanke nahe, ob nicht in ähnlicher Weise sich die Wagenladungen und geschlossenen Stückgutwagen derart zu ganzen Zügen zusammenfassen liefsen, dafs die Zahl der Umrangierungen unterwegs vermindert würde. Es wirkt ja in diesem Sinne schon unsere Unterscheidung in Ortsgüterzüge, Durchgangsgüterzüge und Ferngüterzüge. Hier würde aber in Frage kommen, die weitlaufenden Wagen tunlichst mit Ferngüterzügen statt der Durchgangszüge zu befördern, sodafs die Fernzüge nicht nur für Massengüter und leere Wagen zu dienen hätten. Man hätte dann also an den Einlaufsstationen vom Auslande und an grofsen Verkehrsknotenpunkten, an denen ein Zusammenströmen und von denen aus ein Auseinanderströmen der Güter stattfindet, die Wagen zeitlich und streckenweise aufzusammeln, um sie dann mit direkten Zügen (Fernzügen) nach anderen solchen Hauptverkehrspunkten zu senden, z. B. von Berlin nach Cöln, Frankfurt, von Breslau nach Hannover, Hamburg usf. Solches Vorgehen dürfte sich zur Zeit in den meisten Fällen dadurch verbieten, dafs die Einbruchstationen und die grofsen Knotenpunktstationen nicht genügende Gleislängen zum Aufsammeln der Wagen besitzen. Stellenweise wird aber schon mit gutem Erfolge so verfahren, so z. B. bei Wagenladungen von Oesterreich nach Schlesien.

Dafs hierdurch zugleich die Kosten des Rangierverfahrens (durch Verminderung der Zahl der Rangierungen und stellenweises Rangieren nur nach Richtungen) und die Kosten für Wagenbeschädigungen und Beschädigungen der Güter vermindert werden, leuchtet ein. Ob und inwieweit man schon jetzt auf anderen Strecken ähnlich vorgehen könnte, würde erst nach statistischen Feststellungen über die Bewegung der Wagenladungen in den verschiedenen Verkehrsrichtungen (ähnlich wie man solche für die Stückgüter vorgenommen hat) und unter Berücksichtigung der jetzigen Bahnhofsverhältnisse zu beurteilen sein. Es liegt mir aber fern, in dieser Beziehung Vorschläge machen zu wollen. Wohl aber kann vielleicht für die ferne Zukunft eine derartige Entwickelung in Frage kommen. Die Hauptknotenpunkte würden dann Hauptrangierbahnhöfe von besonders grofsen Abmessungen und eigenartigen Gleisanordnungen halten und vielleicht durch besondere Güterbahnen verbunden werden, die nur in ganz weitmaschigem Netz das Land durchzögen und doch sehr wirksam die anderen Bahnen entlasten würden, während die sonst wohl schon vorgeschlagene Verdoppelung der Gleispaare auf allen stark befahrenen Hauptstrecken voraussichtlich teurer und da sie im wesentlichen nur diesen Hauptstrecken zu gute käme, weniger wirksam sein würde.

Diese letzten Ausführungen befinden sich natürlich nicht in meinem Buche. Es schien mir aber angezeigt, an dieser Stelle einen so nahe liegenden Gedanken nicht zu unterdrücken.

Im übrigen wird im zweiten Abschnitte meines Buches die Güterbeförderung vom Standpunkte der Preufsisch-Hessischen Betriebsgemeinschaft, aber doch in ihrer ganzen Ausdehnung, soweit diese Betriebsgemeinschaft daran beteiligt ist, also zugleich für den Binnenverkehr und direkten, auch internationalen, Verkehr • behandelt, unter Gegenüberstellung der angezogenen Bestimmungen des Internationalen Uebereinkommens, des Handelsgesetzbuches usf.

Der dritte Abschnitt behandelt als Ergänzung zu dem 1. und 2. (Personen- und Güterverkehr) das Tarifwesen. Wer sich hierüber in einigermafsen zutreffender Weise unterrichten wollte, mufste bisher die grofsen grundlegenden Werke durchstudieren. Dieser Umstand ist wohl daran schuld, dafs das wichtige und hochinteressante Gebiet des Tarifwesens nur wenigen Eingeweihten bekannt ist. So schien es angezeigt, in diesem Abschnitte den eigentlichen Rahmen des Buches etwas zu überschreiten, um denjenigen Lesern, denen die grundlegenden Begriffe des Tarifwesens nicht bekannt sind, verständliches Material zu bieten. Es ist somit hier eine grundsätzlich erschöpfende, im einzelnen aber knappe und vielfach auf die grundlegenden Werke und zahlreiche Einzelwerke verweisende Darstellung des gesamten Tarifwesens gegeben.

In 5 Kapiteln sind: Grundbegriffe und Grundlagen, Bildung der Tarife, geschichtliche Entwicklung der Gütertarife in Deutschland, die bestehenden Tarife und die Einrichtungen für Weiterbildung der Tarife behandelt. In unserer Zeit, wo jeder Tag Neuerungen und Verbesserungen bringt, glaubt man leicht sich um das, was vor Jahren gewesen ist, nicht mehr kümmern zu brauchen. Demgegenüber ist bei Bearbeitung des Buches der Standpunkt vertreten, dafs zum vollen Verständnis der gegenwärtigen Verhältnisse und Einrichtungen es wünschenswert und vielfach notwendig ist, zu wissen, wie sie entstanden sind. In besonderem Mafse gilt dies aber von dem Eisenbahntarifwesen. Wer unser gemischtes Tarifsystem, die besondere Bedeutung der Wagenladung, die ihm eigentümlich ist, richtig verstehen will, mufs wissen, wie es aus dem Wertsystem und dem Elsafs-Lothringischen Wagenraumsystem entstanden ist. So ist hier der geschichtlichen Betrachtung ein ganzes Kapitel gewidmet.

Nachdem im 1. und 2. Abschnitt in den Schlufskapiteln beschrieben ist, wie die Verkehrseinnahmen einkommen, erforderte es die Vollständigkeit der Darstellung, nun auch zu zeigen, was aus diesen Verkehrseinnahmen wird, wie es ermöglicht wird, dafs von dem Betrag für einen Fahrtausweis Berlin—Neapel, den die erste Bahn vereinnahmt, oder von dem Betrag für eine Gütersendung Moskau—Paris, den in der Regel die Empfangsbahn vereinnahmt, zu dem aber noch gewöhnlich Gebühren der Zwischenbahnen kommen, schliefslich jeder Bahn ihr richtiger Betrag zugewiesen wird, wie hierbei die Abrechnungsbureaus, die Verkehrskontrollen, die Vereinsabrechnungsstelle und andere Ausgleichstellen und die Kassen, sowie die Reichsbank und private Bankanstalten mitwirken. Um dies zeigen zu können, mufste auch das preufsische Eisenbahnkassenwesen erörtert werden, und um wiederum dessen Einrichtungen verständlich zu machen, ist in einem besonderen Kapitel eine kurze Uebersicht über Etats- und Kassenwesen im allgemeinen vorausgeschickt. Das Gebiet, um das es sich hier handelt, gilt ja vielleicht für eines der trockensten und unerfreulichsten im Eisenbahnwesen. Ich habe aber gefunden, dafs, wenn man versucht in die Grundgedanken einzudringen, man selbst diesem Gebiet Interesse abgewinnen kann. Als ich 1901 den Bahnhof Luzern besichtigte, wurde mir dort mitgeteilt, dafs die Fahrkartenkasse ihre Einnahmen täglich in 4 entsprechenden Teilen an die Direktionen der 4 beteiligten Bahnen in Bern, Luzern, Basel und Zürich (es war noch vor der Verstaatlichung) absandte. Demgegenüber ist auf den Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen bekanntlich das Ablieferungsverfahren aufserordentlich einfach. Als ein besonders wichtiger Punkt in unserem ganzen Kassenwesen ist wohl zu betrachten, dafs der Barverkehr — um möglichst niedrige zinslos daliegende Kassenbestände halten zu können und die Kosten und

Gefahren der Geldsendungen tunlichst zu vermeiden — nach Möglichkeit eingeschränkt wird. Als besonders bemerkenswert in dieser Beziehung ist mir stets das elegante Verfahren erschienen, mittels dessen mit einem Buchungsvorgange die gegenseitigen Schuld- und Guthabenbeträge der 21 Hauptkassen durch Vermittelung der Generalstaatskasse ausgeglichen werden.

Auch in diesem Abschnitte, wie in allen anderen des Buches, blieben trotz unseres wohl durchgebildeten Vorschriftenwesens, gar manche Punkte aufzuklären, und bisweilen hat die Aufklärung nicht geringe Mühe erfordert. In dieser Beziehung will ich nur auf ein Kuriosum hinweisen. Jedem ist bekannt, dafs fremde Währung, je nachdem es sich um Vereinnahmung oder Verausgabung handelt, zu verschiedenem Kurse in deutsche Währung umgerechnet wird. Welche Kurse aber im ganzen hierbei in Frage kommen, darüber konnten mir selbst besonders sachkundige Herren keine ganz erschöpfende Auskunft geben. Schliefslich ist es mir gelungen, festzustellen, dafs für die Buchung, Be- und Verrechnung fremder Währung bei den Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen nicht weniger als 9 verschiedene Kurse (die allerdings in ihrer Höhe z. T. übereinstimmen können) in Frage kommen.

Auf das letzte Kapitel Handhabung der Statistik bei den Preufsisch-Hessischen Staatsbahnen will ich hier nicht eingehen. Dagegen möchte ich kurz den Anhang erwähnen, der eine Uebersicht wichtiger Gesetze, Dienstanweisungen usf. gibt. Dafs die Zahl solcher Vorschriften nicht gering ist, ist bekannt. Es hat mich aber selbst überrascht, dafs die doch mehr oder weniger lückenhafte Zusammenstellung nicht weniger als 502 Nummern enthält. Die Vorschriften sind dabei nach Sachgebieten geordnet mit Angabe des Geltungsbereichs und der (bis zum Erscheinen des Buches bekannten) letzten Nachträge.

Unser Eisenbahnwesen hat in den letzten Jahrzehnten eine so gewaltige Entwickelung durchgemacht, dafs ein Einzelner das Gesamtgebiet nicht mehr beherrschen kann, dafs vielmehr jeder, der etwas leisten will, sich nach einer oder der anderen Seite ausbilden mufs. Andererseits ist es zweifellos erwünscht, dafs jeder auch von den anderen Gebieten soviel weifs, um seine Anordnungen so treffen zu können, dafs sie auch mit deren Interesse im Einklang stehen.

Meine Herren! Diesem Zwecke zu dienen, war die Absicht des Verfassers dieses Buches und seiner Mitarbeiter. Ich möchte meine Ausführungen mit dem Wunsche schliefsen, den ich auch schon im Vorwort zu meinem Buche ausgesprochen habe, dafs diese Arbeit, so viele Unvollkommenheiten sie sicher wie jedes Menschenwerk aufweisen wird, in bescheidenem Mafse dazu beitragen möge, das Zusammenwirken aller Kräfte unserer Eisenbahnverwaltung zu dem grofsen Ganzen zu fördern.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich darf Ihrem Beifall den Dank des Vereins hinzufügen. Hat jemand zum Vortrage etwas zu bemerken?

Herr Ober-Baurat **Blanck:** Der Herr Verfasser ist bei seinen Ausführungen zurückgekommen auf die Ausführung des sägeförmigen Güterschuppens in Cöln. Ich will nur kurz bemerken, dafs wir den Wert einer derartigen Anlage zuerst bezweifelten, weil wir keine Vorgänger kannten. Herr Dircksen entschied jedoch, es solle so gebaut werden, und er hat sich in der Tat aufserordentlich gut bewährt schon insofern, als die darin beschäftigten Leute sehr zufrieden waren und die Anlage lobten. Das Gegenstück zu dieser Sägeform ist der unweit davon liegende grofse Güterschuppen auf Bahnhof Gereon, dieser leistet zwar mehr, arbeitet aber etwas kostspieliger. Vor demselben liegen zwei Reihen Drehscheiben. Dies kann ich für ähnliche Anlagen nur empfehlen. Denn der alte einst auf derselben Stelle stehende Schuppen (berühmt als älteste Anlage mit Drehscheiben in Preufsen) hatte nur eine Reihe. Dies hatte aber den Nachteil, dafs der Betrieb ins Stocken geriet, wenn auch nur eine Drehscheibe versagte.

Vorsitzender: Ich möchte nur noch einen Punkt erwähnen. Mir ist in den sehr deutlichen und lichtvollen Ausführungen des Herrn Vortragenden aufgefallen, dafs er befürwortete, das Gut, das für Bildung von Ortwagen gesammelt werden soll, zu sammeln in Eisenbahnwagen, für welchen Zweck dann die Gleisanlagen erweitert werden müfsten. Das scheint mir doch nicht recht zweckmäfsig zu sein. Der Wagen ist ein sehr teurer Schuppen, nicht nur der Beschaffungskosten wegen, sondern auch weil dann eine entsprechende Anzahl von kurzen Gleisen beschafft werden mufs. Da scheint es mir doch zweckmäfsiger zu sein, den Schuppen etwas gröfser zu machen und in dem Schuppen die Sammlung des Gutes vorzunehmen.

Im Fragekasten befindet sich folgende Frage:

1. Welcher Fahrplan wird auf der Vorortstrecke Berlin — Potsdam als Folge der Verlegung der Vorortzüge auf die Stadtbahngleise eingeführt werden?
2. Wie wird sich der Betrieb des Südrings und die Belastung des Südringbahnhofes (Kopfstation) beim Potsdamer Bahnhof gestalten?

Hat einer der Herren die Güte, darauf zu antworten? Vielleicht Herr Goepel.

Herr Ober- und Geh. Baurat **Goepel:** Es ist in Aussicht genommen, einen Teil der Stadtbahnzüge, die jetzt in den Stunden des lebhaften Verkehrs in 2½ Minuten Abstand einander folgen, über Grunewald nach Potsdam zu führen, also auch die Züge, die jetzt über die Ferngleise der Stadtbahn zwischen Schlesischem Bahnhof und Potsdam verkehren, demnächst über die Stadtgleise zu führen und in Grunewald auf die Ferngleise der Wetzlarer Bahn zu leiten. Es ist angenommen, dafs zur Zeit des regeren Verkehrs ½-Stundenverkehr und zur Zeit des schwächeren Verkehrs 1-Stundenverkehr der Züge von und nach Potsdam stattfindet.

Die Südringstrecke wird durch diese Veränderung des Vorortverkehrs zwischen der Stadtbahn und Potsdam nicht beeinflufst.

Vorsitzender: Ich habe noch mitzuteilen, dafs die Herren Wilhelm Sprengell, Friedrich Dircksen, Ferdinand Grages und Julius Abraham mit allen 56 Stimmen als ordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen sind.

Gegen den Bericht über die vorige Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben worden, ich darf also konstatieren, dafs der Bericht als angenommen gilt. Ich schliefse die Sitzung.

Lokomotiven zur Beförderung von Zügen mit grofser Fahrgeschwindigkeit.

(Hierzu Tafel I bis VI und 9 Abbildungen.)

Das Ergebnis des vom Verein deutscher Maschinen-Ingenieure veranstalteten engeren Wettbewerbes, betr. den Entwurf einer Dampflokomotive für grofse Fahrgeschwindigkeit ist bereits in No. 640 der Annalen vom 15. Februar d. J. veröffentlicht worden und im Anschlufs hieran folgt nachstehend eine kurze Beschreibung der zum Wettbewerbe eingesandten fünf Lokomotiv-Entwürfe.

1. Entwurf einer Viercylinder-Verbund-Heifsdampf-Tenderlokomotive von Franz Peglow, Oberingenieur der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vorm. L. Schwartzkopff, Berlin. (Preisgekrönt.)

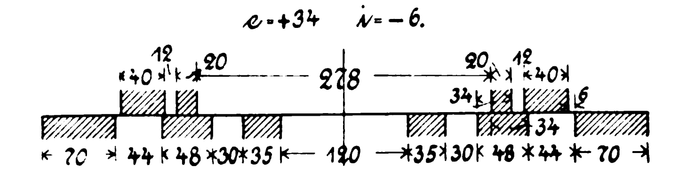
Die auf Tafel I dargestellte Lokomotive ruht auf zwei Treibachsen, einem führenden dreiachsigen und nachlaufenden zweiachsigen Drehgestelle. Bei normaler Fahrtrichtung der Lokomotive läuft das Führerhaus

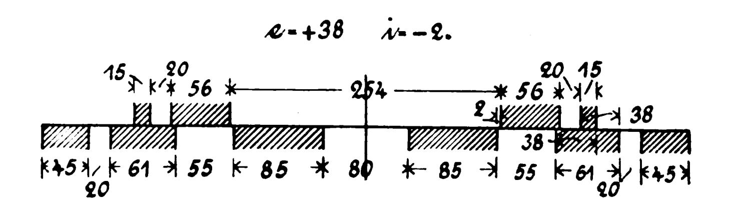
voran, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, für Führer und Heizer bei vollständig freiem Ausblick auf die Strecke einen gemeinschaftlichen Stand beizubehalten.

Der Lokomotivkessel ist mit der Feuerbüchse, dem Langkessel und der Rauchkammer auf die Rahmen gestützt. Der Langkessel der Lokomotive besteht aus zwei Schüssen, die aus einem Stück geschweifst, stumpf gegeneinander stofsen und durch eine äufsere Rundlasche verbunden sind. In der Feuerbüchse ist ein zum Durchschlagen der Flammen mit Löchern versehener langer Feuerschirm angeordnet. Der der Feuerbüchsrohrwand zunächst liegende Teil des Rostes

Abb. 1.

Steuerungs-Anordnung:





Mittl. Füllung	Vor-eilung	Beginn der Exp.	Diff.	Beginn der Compr.	Diff.	Ende der Exp.	Diff.	Ende der Compr.	Diff.
%	m/m	%	%	%	%	%	%	%	%
hinten	$3^1/_2+3^1/_2$	70		91,5		88,5		99,75	
67,5			5		2		3,5		0
vorn	„	65		93,5		85		99,75	
hinten	„	60,5		89		84,5		99,6	
58,75			3,5		2		3,5		0,1
vorn	„	57		91		81		99,7	
hinten	„	51		86		80		99,3	
50			2		2		3,5		0 35
vorn	„	49		88		76,5		99,65	
hinten	„	40		83		75,5		99	
40			0		2		3		0,4
vorn	„	40		85		72,5		99,4	
hinten	„	30		79,25		69,5		98,7	
30			0		2		2		0,5
vorn	„	30		81,25		67,5		99,2	

Hochdruckcylinder.

Mittl. Füllung	Vor-eilung	Beginn der Exp.	Diff.	Beginn der Compr.	Diff.	Ende der Exp.	Diff.	Ende der Compr.	Diff.
%	m/m	%	%	%	%	%	%	%	%
vorn	4 + 4	81		92,5		93,5		99,8	
78			6		2,5		2,5		0
hinten	„	75		95		91		99,8	
vorn	„	74		91		91		99,7	
71,5			5		2		2		0
hinten	„	69		93		89		99,7	
vorn	„	63,5		88,5		88		99,6	
62,75			1,5		1,5		2		0,1
hinten	„	62		90		86		99,5	
vorn	„	53		84		84		99,4	
53			0		2,5		1,5		0,2
hinten	„	53		86,5		82,5		99,2	
vorn	„	41		80,5		79,5		99,3	
41			0		2,5		1,5		0,3
hinten	„	41		83		78		99	

Niederdruckcylinder.



ist zum Kippen eingerichtet. Die Beschickung des breiten Rostes erfolgt durch zwei Feuertüren. Der grofse Aschkasten ist zur Regulierung der Luftzufuhr mit zwei hintereinander liegenden Klappen ausgerüstet.

Auf dem Langkessel sind nach dem Vorbilde der Oesterreichischen Bahnen zwei durch ein weites Dampfrohr verbundene Dome angeordnet. Der hintere Dom, in welchem der Regulator eingebaut ist, wird vom Dampfraum des Kessels durch eine dünne Blechplatte getrennt, und der Dampf tritt durch das Verbindungsrohr aus dem vorderen in den hinteren Dom. Die Dampfentnahme erfolgt in der ganzen Länge des Kessels durch zwei geschlitzte Sammelrohre.

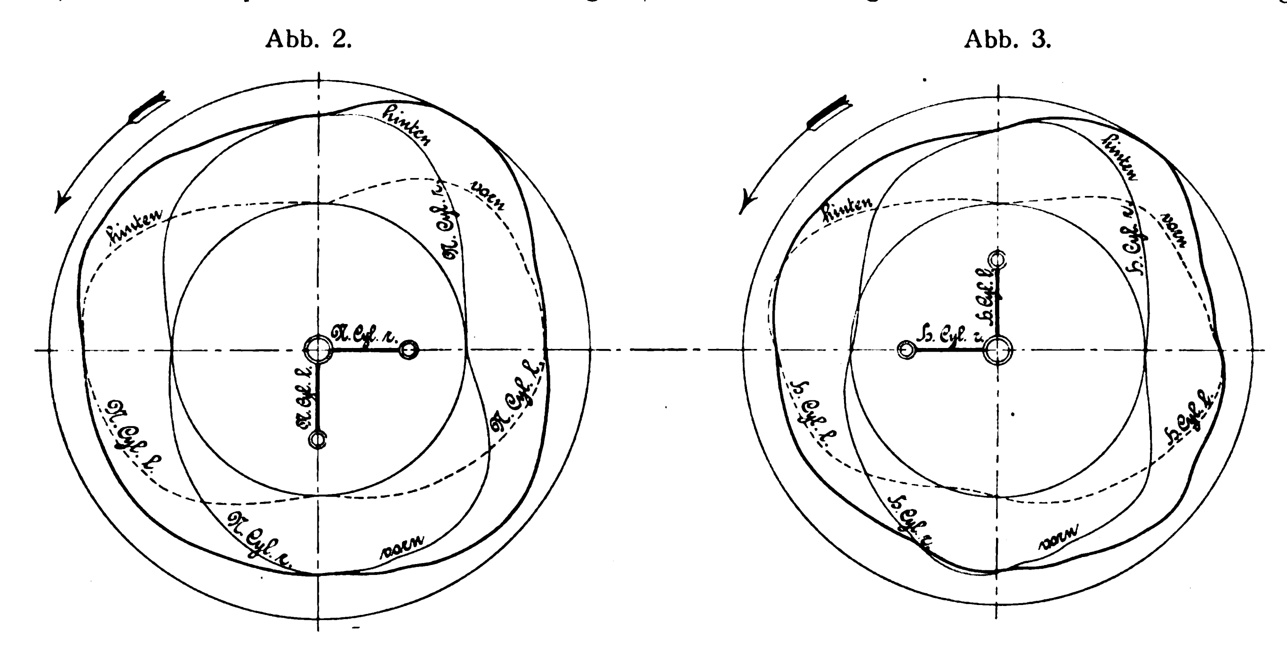


Abb. 2. Abb. 3.

Bemerkenswert ist die Bauart des auf Tafel II dargestellten doppelten Ueberhitzers. Dieser ist in die Rauchkammer oberhalb der Siederohre des Kessels eingebaut und besteht aus zwei Gruppen, einem Hochdrucküberhitzer und einem Niederdruckzwischenüberhitzer. Der Kesseldampf strömt zunächst mit vierfacher Umströmung durch den Hauptüberhitzer nach den Hochdruckcylindern und von da durch den Zwischenüberhitzer, zugleich Verbinder, nach den Niederdruckcylindern. Zur Heizung beider Ueberhitzer werden nur die Abgase des Kessels verwandt. Damit die Temperatur derselben nicht zu niedrig wird, ist der Durchmesser der Siederohre etwas gröfser als gewöhnlich und deren Länge möglichst kurz gehalten. Während der Tätigkeit des Ueberhitzers wird ein grofser Teil der Rauchkammer durch eine senkrechte Trennungswand mit Klappe abgesperrt, wodurch die Heizgase vor Ausdehnung und Wärmeverlusten möglichst geschützt, nach der Heizkammer des Ueberhitzers geführt werden. Der Dampf soll in beiden Ueberhitzern um etwa 50° C. überhitzt werden und die Höchsttemperatur des Kesseldampfes von 14 Atm. Spannung wird demnach ungefähr 250° C. betragen. Die Rauchkammer der Lokomotive ist, durch die Bauart des Ueberhitzers bedingt, oben eckig gestaltet.

Der Hauptrahmen der Lokomotive besteht aus vier Blechplatten, von denen die beiden hinteren innerhalb der Räder liegen, während die beiden vorderen die breite Feuerbüchse umschliefsen. Der Auflager- und Drehpunkt des führenden dreiachsigen Gestelles liegt vor der Mittelachse desselben und rückwärts stützt sich der Hauptrahmen mit zwei seitlichen Gleitstücken auf das zweiachsige Drehgestell. Die beiden Treibachsen haben 1200 mm lange Tragfedern, die durch Ausgleichhebel verbunden sind. Die Lokomotive wird demnach in fünf Punkten unterstützt. Die Aussteifungen der Hauptrahmen bestehen zum gröfsten Teil aus Stahlformgufs.

Die beiden Drehgestelle haben innenliegende Blechrahmen, ebenfalls mit Stahlformgufsversteifungen. Die Uebertragung der Lasten erfolgt durch unterhalb der Achsbüchsen liegende, 850 mm lange Blattfedern. Die Federn der beiden vorderen Achsen des führenden Gestelles sind durch Ausgleichhebel verbunden. Beide Drehgestelle sind seitlich verschiebbar und zwar das vordere dreiachsige 80 mm, das hintere zweiachsige 55 mm nach jeder Seite. Der kleinste befahrbare Kurvenradius ist zu 180 m angenommen. Die Rückstellung der Drehgestelle in die Mittellage erfolgt durch Blattfedern nach der Ausführung der preufsischen Normalbauart.

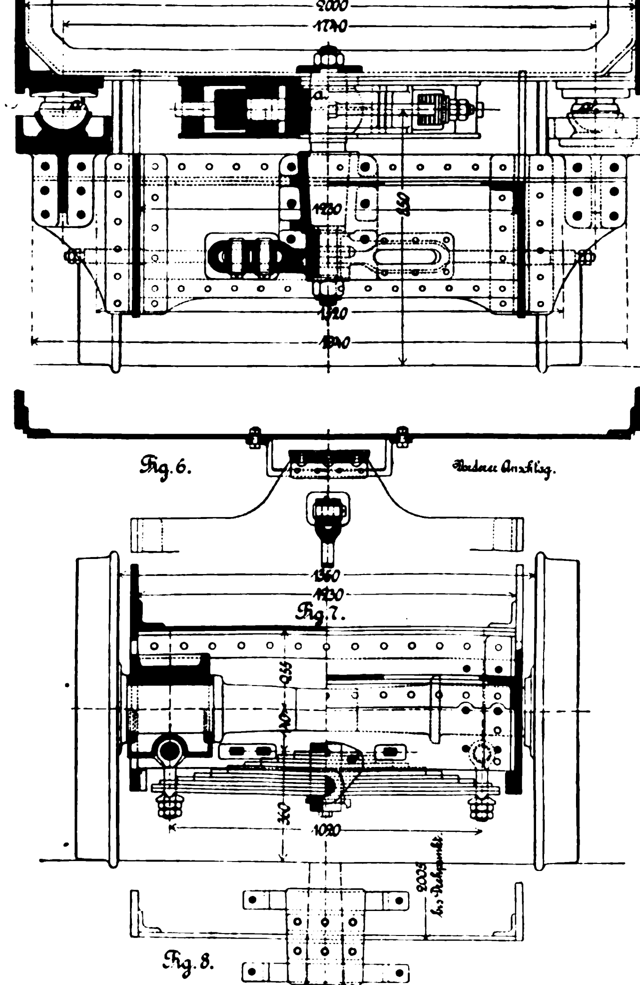
Die innenliegenden Niederdruck- und aufsenliegenden Hochdruckcylinder arbeiten sämtlich auf die hintere Treibachse. Die Hoch- und Niederdruckkurbeln derselben Seite sind um 180° zu einander und zu denen der andern Seite um 90° versetzt. Die Dampfzuführung wird in allen vier Cylindern durch Kolbenschieber mit Trickkanälen gesteuert und zwar bei den Hochdruckcylindern durch die inneren, bei den Niederdruckcylindern durch die äufseren Schieberkanten. Die Niederdruckcylinder bilden ein Gufsstück und tragen auf ihrem sattelförmigen Oberteil die Rauchkammer.

Abb. 4.

Ungleichförmigkeitsgrad $= \frac{3063 - 2360}{2750} = 0{,}255.$

Die Steuerung, deren Anordnung aus Abb. 1 des Textes ersichtlich ist, wirkt auf die Hochdruckcylinder

Abb. 5.



direkt und überträgt den Einflufs der Coulissenbewegung durch eine Zwischenwelle auf die Niederdruckcylinder. Alle vier Schieber haben jedoch eigene Voreilhebel. Die Niederdruckcylinder erhalten durchschnittlich eine um 13 pCt. höhere Füllung als die Hochdruckcylinder.

Der mitgeführte Vorrat von 20 cbm Speisewasser ist über die ganze Länge der Lokomotive gleichmäfsig verteilt. Der unter dem Führerstand befindliche Wasserkasten fafst 5,4 cbm, während in den Kasten hinter der Rauchkammer 5,9 cbm untergebracht sind. Das übrige Wasser befindet sich in den langen Seitenkästen.

Neben dem Heizerstand sind 6 t Kohlen in seitlichen Kästen untergebracht, zwischen denen ein breiter Raum zur Beschickung der Feuerung freigelassen ist.

Das Führerhaus ist an der Vorderwand keilförmig zugespitzt und mit doppelt verglasten Fenstern versehen, wodurch das Gefrieren der inneren Scheiben verhütet werden soll. Das Dach trägt einen grofsen Entlüftungsaufbau.

In gleicher Höhe und Breite mit der Rauchkammer ist über den hinteren Wasserkasten ein Blechumbau angebracht, der sich in der Form dem folgenden Wagen anschliefst und dadurch dessen Vorderfläche gegen den Luftdruck schützt. Die beiden Dome und das verbindende Dampfrohr sind mit einer langen Blechumhüllung verkleidet, in welche um das Dampfrohr herum ein Prefsluftsandstreuer eingebaut ist.

Für die Bremsung der Lokomotive ist eine Westinghouse Schnellbremse angeordnet, bestehend aus drei Gruppen mit besonderen Bremscylindern, welche auf je ein Drehgestell und die beiden Treibachsen wirken. Alle Räder mit Ausnahme derjenigen der führenden Achse des dreiachsigen Drehgestelles werden beiderseitig gebremst. Der Gesamtbremsdruck ist auf jeder der drei Gruppen gleich grofs und wird innerhalb jeder Gruppe durch Ausgleichhebel und schwingende Wellen auf alle Bremsklötze gleichmäfsig verteilt.

Als Ersatz der fehlenden Handbremse ist neben dem Luftbremscylinder der Treibradbremse ein Dampf-

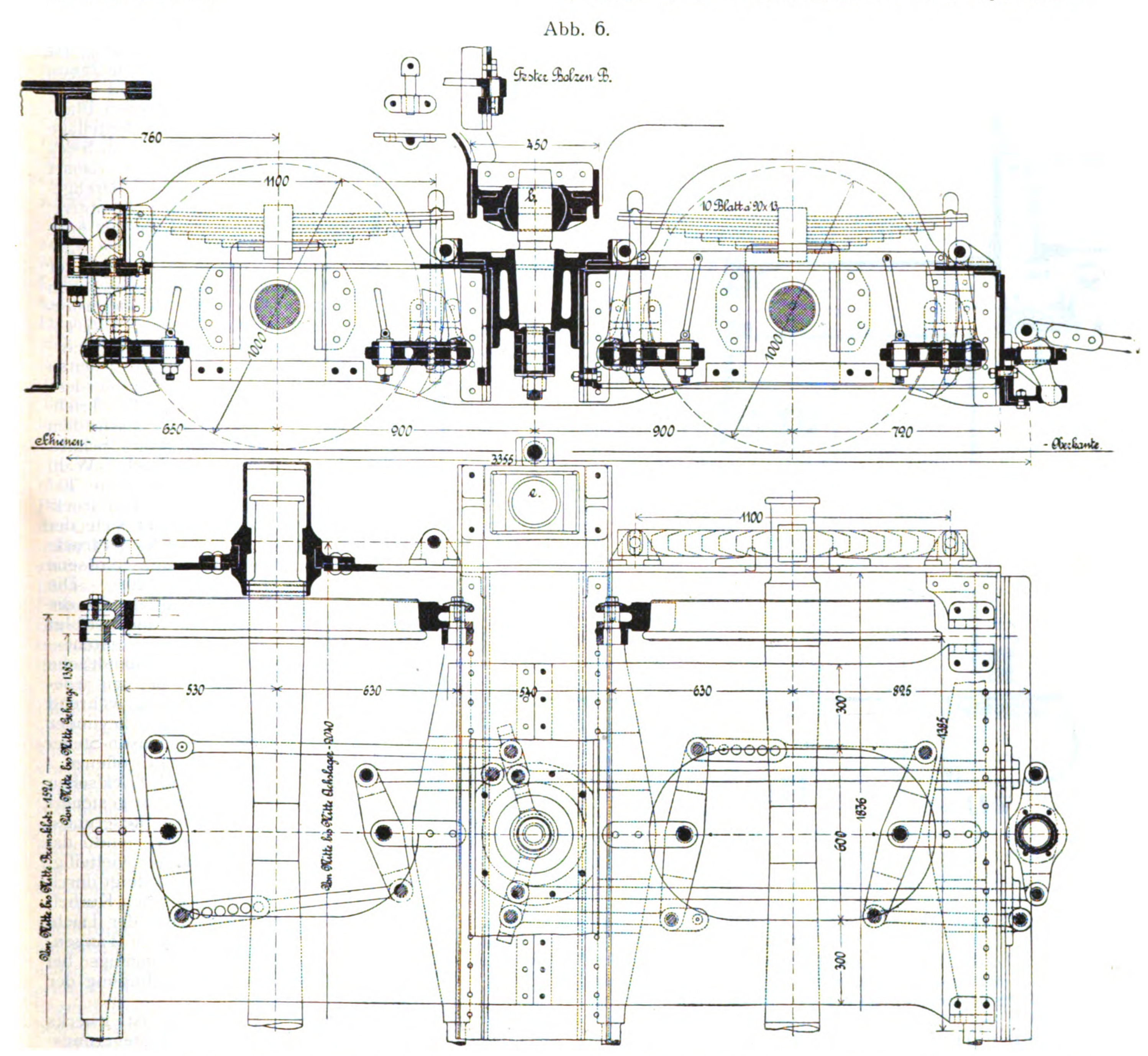
bremscylinder angeordnet, der auf dieselbe Welle wirkt wie die Luftdruckbremse.

Die Beleuchtung der Lokomotive und des Zuges geschieht durch Elektrizität. Die Dynamomaschine zur Stromerzeugung ist auf dem linken Längswasserkasten befestigt und mit einer Dampfturbine direkt gekuppelt.

Zur Schmierung der Schieber und Kolben sowie aller Stopfbüchsen sind Friedmannsche Oelpumpen angeordnet.

In Abb. 2 und 3 des Textes sind die Tangentialkräfte am Triebradumfange für die Hoch- und Niederdruckcylinder getrennt dargestellt. Abb. 4 zeigt die Vereinigung der Tangentialkräfte von allen vier Cylindern bei 120 km Fahrgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der Massendrücke.

Abb. 6.



schneller Fahrt zu vermeiden. Das ganze Fahrzeug ruht auf drei Drehgestellen und zwei Treibachsen. Die Lokomotive selbst stützt sich auf ein vorderes zweiachsiges Drehgestell, zwei Treibachsen und hinten unter dem Führerstande auf den Tenderrahmen zwischen den beiden hinteren Drehgestellen.

Der Kessel ist aufser an der Feuerbüchse und dem Rundkessel an zwei Stellen der Rauchkammer gestützt. Der erweiterte Feuerbüchsmantel geht mit einem konischen Schusse in den Langkessel über. Die breite Feuerkiste hat zwei Feuerungs-Oeffnungen Webb'scher Bauart. Der Dampfdom sitzt auf dem Feuerbüchsmantel. Der Dampfraum des Kessels ist angesichts der erforderlichen Leistung und grofsen Heizfläche verhältnismäfsig klein. In die Rauchkammer ist ein Dampfüberhitzer

2. Entwurf einer Viercylinder-Verbund-Schnellzug-Lokomotive von Regierungsbaumeister a. D. Dr.-Ing. Heinrich **Mehlis**, Berlin. (Preisgekrönt.)

Die Lokomotive, deren Hauptanordnung aus Tafel III ersichtlich, ist eine Kombination einer Tenderlokomotive und einer Lokomotive mit besonderem Schlepptender Diese Anordnung wurde von dem Verfasser gewählt, um die vorgeschriebene Mindestbelastung des Tenders bei verbrauchten Vorräten auch ohne Zuhilfenahme von toten Gewichten zu sichern und gleichzeitig die störenden Eigenbewegungen eines besonderen Tenders bei

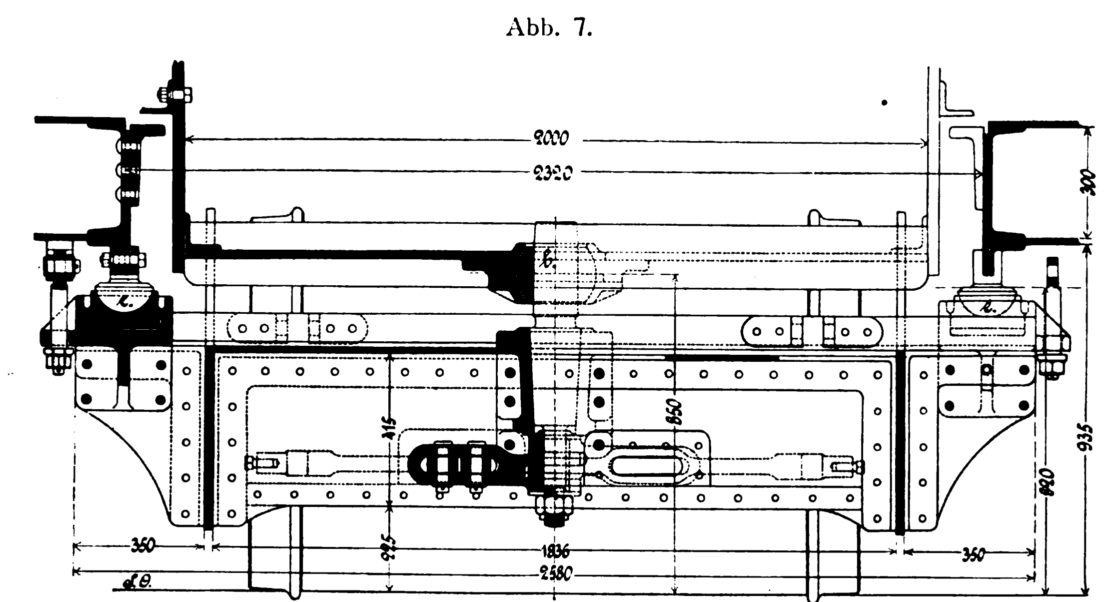
Schmidt'scher Bauart mit dreifachem Dampfumgang eingebaut. Der Schornstein ist mit einer Vorrichtung versehen, die das Herabsaugen von Rauch und Dampf verhindern soll. Während der Fahrt strömt die Luft durch die in Tafel III ersichtlichen Schlitze der Blechumhüllung des Schornsteinaufsatzes in diesen hinein und durch einen halbkreisförmigen Kanal an dessen Oberkante hinten wieder hinaus, dem nach rückwärts abziehenden Rauch und Dampf eine Luftwand entgegensetzend.

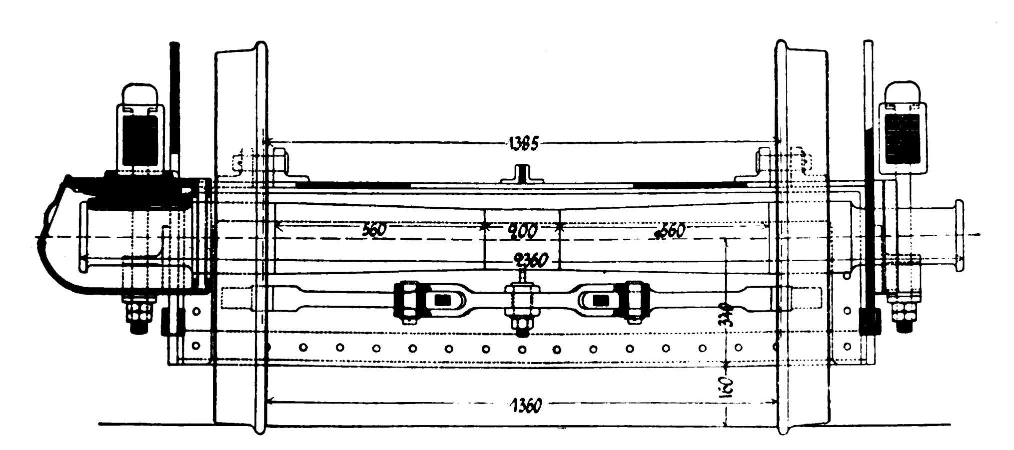
Der Hauptrahmen besteht aus Blechplatten, die aufserhalb der Räder liegen, wodurch die Stabilität der Loko-

motive gegen Wanken vergröfsert wird. Auf das vordere Drehgestell stützt sich der Hauptrahmen mit zwei seitlichen Kugelpfannen, ebenso ist das hintere Rahmenende mit zwei Kugelpfannen auf den Tenderrahmen gelagert. Die vordere Treibachse hat aufser den beiden üblichen durch Keil nachstellbaren Lagern noch ein Mittellager, welches jedoch nur senkrechte Beanspruchungen aufnehmen soll und deshalb seitlichen Spielraum erhalten hat. Die beiden äufseren Lager der Achse erhalten ihre Belastung durch 1280 mm lange Blattfedern, während das Mittellager seinen Lastanteil durch eine Spiralfeder erhält.

Die Kuppelachse ist zweifach gelagert und hat ebenfalls 1280 mm lange, jedoch der gröfseren Belastung entsprechende stärkere Blattfedern. Die Kuppelachse hat in den Lagern eine seitliche Verschiebbarkeit von 25 mm erhalten, um das zwanglose Einstellen in den Krümmungen zu sichern. Aus demselben Grunde sind

Abb. 7.





die Spurkränze der vorderen Treibachse schwächer gehalten als die der anderen Räder.

Der Tenderrahmen besteht aus zwei langen [-Eisen und wird von zwei Drehgestellen getragen, von denen das hintere dreiachsig, das vordere zweiachsig ausgeführt ist. Das vordere Tenderrahmenende stützt sich auf das vordere Tenderdrehgestell, bezw. das mittlere des ganzen Fahrzeuges durch zwei seitliche Kugelpfannen. Die Zentrierung dieses Gestelles erfolgt durch einen in der Mitte zwischen den beiden Achsen befindlichen Zapfen, dessen oberer Teil durch eine kugelige Lagerung fest mit dem Rahmen der Lokomotive verbunden ist. Das mittlere Drehgestell gehört also seinem Drehpunkt nach zum Rahmenbau der Lokomotive, während es seine Belastung durch den Tenderrahmen empfängt.

Der hintere Teil des Tenders stützt sich mittelst vier Kugelpfannen auf das dreiachsige Drehgestell zwischen je zwei Achsen, deren 950 mm lange Tragfedern durch Ausgleichhebel verbunden sind. Der Drehzapfen des hinteren Gestelles befindet sich 440 mm hinter der Mittelachse. Die Rahmen beider Drehgestelle des Tenders liegen aufserhalb der Räder. Zwischen den beiden Drehgestellen ist der Tenderrahmen unter den Stützpunkten des Lokomotivendes durch zwei Hängewerke verstärkt und der Raum zwischen den Hängewerken wird durch einen 2,65 cbm fassenden Wasserkasten ausgefüllt. Die übrigen 16,35 cbm Speisewasser sind in dem oberen Kasten untergebracht, auf dessen Decke 6 t Kohlen liegen.

Die Tragfedern des mittleren Drehgestelles sind 1100 mm lang.

Das führende zweiachsige Lokomotivdrehgestell hat Innenrahmen. Die Lastübertragung auf die Achsbüchsen erfolgt hier durch 1020 mm lange Querfedern, von denen je zwei Stück unter einer Achse nebeneinander angeordnet sind. Diese Federanordnung bezweckt Vermeidung einseitiger Radbelastungen. Das Gestell ist nach jeder Seite um 25 mm verschiebbar und wird durch die üblichen Blattfedern in die Mittellage zurückgeführt. Abb. 5 des Textes zeigt die Bauart des vorderen Drehgestelles dieser Lokomotive, Abb. 6 u. 7 die des mittleren Gestelles.

Die vier Dampfcylinder der Lokomotive, von denen die Niederdruckcylinder unter 1 : 15 geneigt zwischen den Rahmen liegen, arbeiten sämtlich auf die vordere Treibachse. Die Triebkurbeln sind nach dem Verfahren von Schlick versetzt. Nach Wahl eines Winkels von 70° zwischen den Hochdruckkurbeln, ergibt sich der von den Niederdruckkurbeln eingeschlossene Winkel zu 120°. Die Dampfverteilung für die Hochdruckcylinder erfolgt durch Heusingersteuerungen und Schmidt'sche Kolbenschieber mit innerer Einströmung, während die Niederdruckcylinder durch Stephenson-Steuerungen mit offenen Stangen und Trick'schen Flachschiebern gesteuert werden. Die Steuerungsmechanismen sind dadurch etwas vielteilig, waren aber bedingt durch die Schlick'schen Kurbelstellungen zum Zweck des Selbstausgleiches der Triebwerksmassen. In Abb. 8 sind die vereinigten Tangentialkräfte dieser Lokomotive am Triebradumfange bei 120 km Fahrgeschwindigkeit unter Berücksichtigung der Massendrücke dargestellt.

Zwischen den beiden Treibachsen ist zwecks Kontrolle und Wartung der innenliegenden Steuerungs- und Triebwerksteile ein Einsteigekasten eingebaut.

Die Bremseinrichtung ist eine durchgehende selbsttätige Luftdruckbremse besonderer Bauart, die sämtliche Räder der Lokomotive beiderseitig bremst. Jedes Drehgestell und die beiden Treibachsen haben eine eigene Bremsgruppe mit besonderen Cylindern. Der Bremscylinder des vorderen Tenderdrehgestelles sitzt hinter der Kuppelachse am Lokomotivrahmen und wirkt aufser auf die Räder des Drehgestelles, auch auf die hinteren Kuppelradbremsklötze. Bei Notbremsung wirkt der Prefsluftsandstreuer selbsttätig und der Bremsdruck wird ebenfalls selbsttätig derart geregelt, dafs der

Wagenzug anfänglich mit höheren Prozenten gebremst wird als die Lokomotive, um ein Auflaufen der Wagen zu verhüten. Um übermäfsiger Erhitzung der Bremsklötze vorzubeugen, werden dieselben mit expandierender Prefsluft gekühlt. Der Bremscylinder und die Handspindel der hinteren Drehgestellbremse sind über der Wasserkastendecke in den Kohlenraum unter besonderer Verkleidung hineingebaut Für die Bedienungsmannschaft ist der übliche Stand hinter dem Kessel beibehalten. Das Lokomotivvorderende und das Führerhaus sind als Luftschneiden ausgebildet. Der Tender ist anschliefsend an das Führerhaus vollständig überdacht. Durch den Faltenbalg an seinem hinteren Ende soll eine Verbindung zwischen Begleit- und Fahrpersonal des Zuges ermöglicht werden. Die Beleuchtung erfolgt durch eine mittelst Dampfturbine betriebene Lichtdynamomaschine, welche am linken Rahmen neben der Feuerbüchse angebracht ist.

3. Entwurf einer Viercylinder-Verbund-Schnellzuglokomotive vom Geheimen Regierungsrat, Professor A. v. Borries, Berlin und der Hannoverschen Maschinenbau Actien Gesellschaft vorm. Georg Egestorff in Linden vor Hannover.

Der auf Tafel IV dargestellte Entwurf zeigt wie der Entwurf unter 2. ebenfalls eine Kombination von Tenderlokomotive und Lokomotive mit Schlepptender. Die Lokomotive ruht auf einem vorderen zweiachsigen Drehgestell, zwei Treibachsen und stützt sich mit dem hinteren Rahmenende unmittelbar auf das vordere zweiachsige Drehgestell des Tenders. Es wird also auch hier ein Teil des Lokomotivgewichtes mit zur Belastung der Tenderachsen herangezogen.

Der Kessel zeigt die gewöhnliche Bauart mit über die Rahmen verbreiterter Feuerbüchse. Er ist mit einem Ueberhitzer Bauart Pielock ausgerüstet, der in die Heizrohre des Langkessels eingeschaltet ist und ständig unter Dampf steht. Der Rost wird durch zwei Feuerlöcher beschickt. In der Feuerbüchse ist ein aus zwei Bogen bestehender Feuerschirm angeordnet, dessen Mittelstütze durch Aufsenluft gekühlt wird. Die Luft tritt durch die durchgehende 10 mm Bohrung der dort mündenden Stehbolzen ein.

Der Hauptrahmen ist ein innenliegender Platten-Rahmen, der unter der Feuerkiste stark zusammengezogen, durch den Aschkasten hindurchgeht und sich hinten auf das vordere Tenderdrehgestell mittelst einer besonderen Querfeder aufstützt. Das vordere Rahmenende ist aus Barren gebildet. Das führende Drehgestell zeigt die normale preufsische Bauart mit etwas gröfserem Radstande. Die Federn der beiden Treibachsen sind durch Balanciers verbunden.

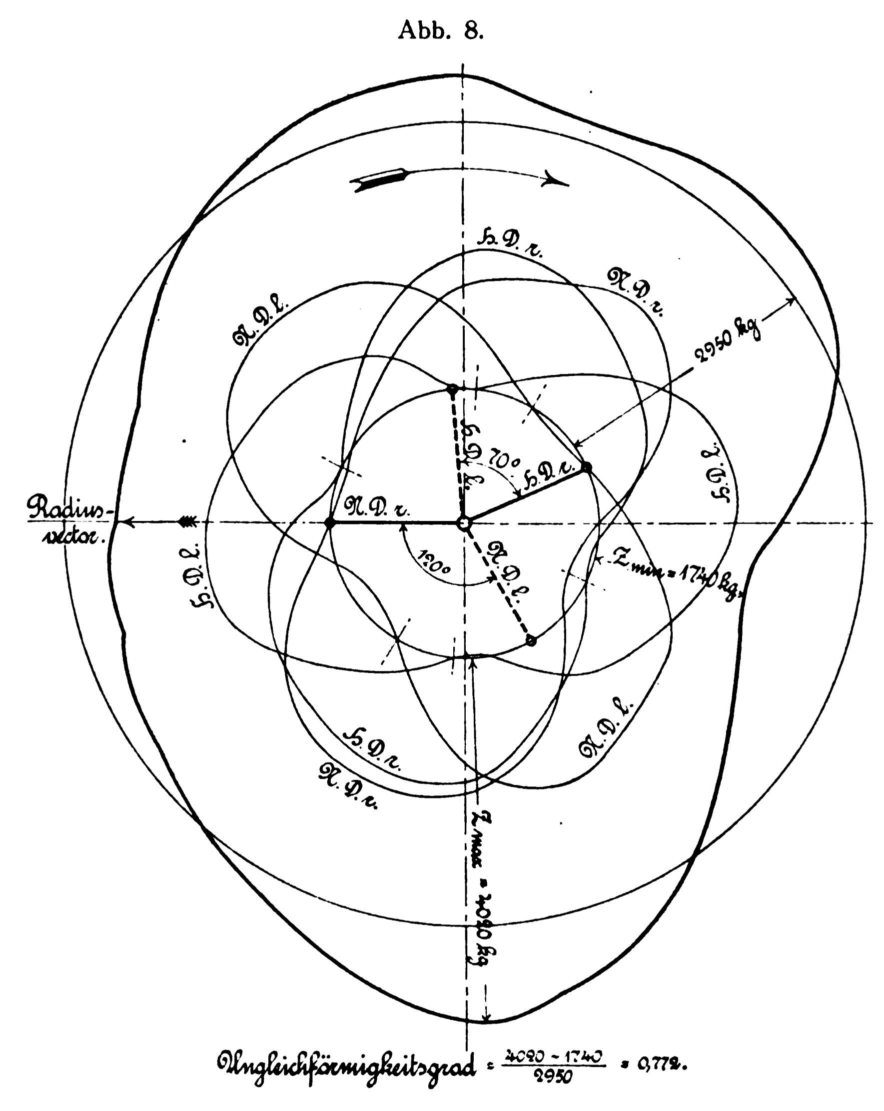
Die vier Dampfcylinder liegen in einer Ebene, die Niederdruckcylinder innerhalb, die Hochdruckcylinder aufserhalb der Rahmen, sämtlich an die vordere Treibachse angreifend. Sämtliche Cylinder haben Kolbenschieber mit innerer Einströmung, welche durch aufsenliegende Heusingersteuerungen nach dem Patent v. Borries bewegt werden.

Der Tender stützt sich mittelst je zwei seitlichen Gleitpfannen auf die beiden zweiachsigen Drehgestelle. An Vorräten fafst er 18 cbm Speisewasser und 6 t Kohlen. Aufserdem ist der Tender mit einer von Hand bewegten Wasserschöpfvorrichtung nach Ramsbottom versehen. Die beiden Tenderdrehgestelle haben aufsenliegende Rahmen und Längsfedern nach Art des Lokomotivdrehgestelles. Das hintere Rahmenende der Lokomotive ist auf dem Tenderdrehgestell verschiebbar gelagert und wird durch Blattfedern in die Mittelstellung zurückgeführt. Das führende Lokomotivdrehgestell hat ebenfalls seitliche Verschiebung und Rückstellung durch Blattfedern.

Die Unterstützung der Lokomotive erfolgt in 5 Punkten. Als Bremse ist eine Luftdruck-Zweikammerbremse mit Wittfeld'schem Pendelregler und selbsttätigem Sandstreuer durch Luftdruck vorgesehen. Alle Räder der Lokomotive und des Tenders werden einseitig gebremst. Der Tender ist aufserdem mit der üblichen Wurfhebelbremse versehen.

Das Vorderende der Lokomotive ist als Windschneide ausgebildet. Schornstein, Sandkasten und Dom sind mit einer durchgehenden Umhüllung versehen, die hinten langausgestreckt in das Führerhaus übergeht. Der Tender hat ebenfalls eine geschlossene Umhüllung,

Abb. 8.



Druckunterschiede in den Totpunkten:

	Hochdruck		Niederdruck		
	hinten	vorne	hinten	vorne	kg
Dampfdruck	9 500	9 500	7 800	7 800	„
Massendruck	5 100	6 460	8 380	10 600	„
Unterschied	4 400	3 040	580	2 800	„
zusammen:	10 820				„

die in gleicher Höhe und Breite des Führerhauses bis Hinterkante Buffer fortgeführt ist. Führer und Heizer haben den üblichen Stand hinter der Feuerbüchse behalten. Die Verkupplung zwischen Lokomotive und Tender ist die normale.

4. Entwurf einer Viercylinder-Verbund-Tenderlokomotive vom Ingenieur Richard Avenmarg in München.

Die Hauptanordnung dieser Lokomotive ist auf Tafel V dargestellt. Das Laufwerk besteht aus einem führenden dreiachsigen Drehgestelle, zwei gekuppelten Treibachsen und einem nachfolgenden zweiachsigen Drehgestelle. Hinsichtlich der Fahrtrichtung und Führer-

stand ist die gleiche Anordnung getroffen, wie bei der unter 1. beschriebenen Lokomotive.

Der Kessel ist an drei Punkten auf dem Rahmen gelagert und bezüglich seiner Heiz- und Rostfläche ausreichend bemessen. Ueber dem Langkessel liegt, mit diesem durch zwei Stutzen verbunden, ein grofser horizontaler Dampfdom. Die Feuerbüchse ist über die Rahmen hinaus verbreitert und hat zwei Feuertüren. Der Hauptrahmen ist ein geschmiedeter Barrenrahmen amerikanischer Bauart und stützt sich durch je zwei seitliche Gleitpfannen auf die beiden Drehgestelle. Die 1200 mm langen Blattfedern der beiden Adhäsionsachsen sind durch Ausgleichhebel verbunden. Die Unterstützung der Lokomotive erfolgt demnach in sechs Punkten.

Die beiden Drehgestelle haben aufsenliegende Barrenrahmen und es erfolgt die Uebertragung der Last auf die Achsbüchsen durch 800 mm lange Blattfedern. Die Federn der beiden vorderen Achsen des dreiachsigen Drehgestelles sind durch Balanciers verbunden. Die Drehzapfen beider Gestelle sind in diesen kugelig gelagert, damit die Laufachsen etwa auftretenden Gleisunebenheiten leicht zu folgen vermögen. Beide Drehgestelle sind seitlich verschiebbar und werden durch Spiralfedern und Gelenkhebel unter konstantem Druck in die Mittellage zurückgeführt. Der Seitenausschlag des führenden Drehgestelles beträgt 55 mm, während das nachfolgende Gestell nur 18 mm seitlichen Spielraum hat. Der kleinste befahrbare Kurvenradius ist bei dieser Lokomotive zu 300 m angegeben. Die beiden Hochdruckcylinder liegen aufserhalb und die beiden Niederdruckcylinder innerhalb der Rahmen. Die Kolben je eines Hoch- und Niederdruckcylinders sind gegenläufig und zu denen der Verbundgruppe auf der anderen Seite um 90° versetzt. Alle vier Cylinder arbeiten auf die hintere Treibachse.

Die Dampfverteilung erfolgt bei allen vier Cylindern durch Kolbenschieber und zwar bei den Hochdruckcylindern mit innerer, bei den Niederdruckcylindern mit äufserer Einströmung. Dabei ist für je eine Verbundgruppe nur eine Steuerung erforderlich, da die Schieberstangen eines Hoch- und Niederdruckcylinders durch eine Zwischenwelle direkt gekuppelt sind. Die Füllung wird dabei jedoch in allen Cylindern gleich grofs. Bei der Aufzeichnung der Steuerung ist ein Fehler unterlaufen, der unrichtige Dampfverteilung hervorruft. Die Schieberschubstange greift unterhalb des Angriffspunktes der Schieberstange am Voreilhebel der Heusingersteuerung an, während bei innerer Einströmung der Angriff der Schieberschubstange oberhalb der Schieberstange erfolgen müfste. Der unrichtige Angriff der Schieberschubstange bewirkt, dafs der Schieber bei Kolbentotlage den Dampf nicht hinter sondern vor den Kolben einströmen läfst.

Das sattelförmige Oberteil der aus einem Gufsstück bestehenden Niederdruckcylinder trägt die Rauchkammer.

Der Wasservorrat von 18 cbm ist zum Teil in seitlichen Langkästen, zum Teil in einem unter dem Führerstand befindlichen Kasten untergebracht. Das Brennmaterial liegt zu beiden Seiten des Heizerstandes in hohen Kästen. Führer und Heizer haben einen gemeinschaftlichen Stand vor der Feuerbüchse.

Das Führerhaus ist vorne unter einem Winkel von 90° zugespitzt. Hinter den Kohlenkästen beginnt eine kastenförmige Umhüllung, die, über die ganze Länge des Kessels sich erstreckend, hinter der Rauchkammer unter einem Winkel von 90° schliefst.

Die Lokomotive ist mit einer Westinghousebremse ausgerüstet. Dieselbe besteht aus zwei Gruppen, deren eine die 4 Triebräder beiderseitig bremst, während die andere auf die 4 Laufräder des hinteren Drehgestelles beiderseitig wirkt. Ferner ist eine auf die Treibräder wirkende Wurfhebelbremse angeordnet, welche beim Versagen der einen oder anderen Bremsgruppe zur Unterstützung herangezogen werden soll. Die Räder des Vordergestelles werden nicht gebremst.

Damit die Bandagen während des Bremsens nicht zu stark erhitzt werden, ist eine Wasserkühlvorrichtung getroffen worden, die mit dem Bremsen gleichzeitig in Tätigkeit tritt und während der ganzen Bremsdauer Wasser zwischen Bremsklötze und Bandagen fliefsen

Verfasser	Anordnung	Triebwerk: Durchmesser der Dampfcylinder (mm) d / d_1	Triebwerk: Kolbenhub (mm) s	Triebwerk: Treibraddurchmesser (mm) D	Triebwerk: Verhältnis der Cylindervolumen $\frac{d^2}{d_1^2}$	Kessel, Heizfläche: der Feuerbüchse (qm) H_f	Kessel, Heizfläche: der Siederohre (qm) H_r	Kessel, Heizfläche: total (qm) H	Kessel, Heizfläche: des Ueberhitzers (qm) $H_ü$	Kessel: Rostfläche (qm) R	Kessel, Siederohre: D. innen/aussen (mm)	Kessel, Siederohre: Länge (mm)	Kessel, Siederohre: Anzahl	Kessel: Dampfüberdruck (Atm.) p	Kessel: Wasserraum, 150 mm über Feuerbüchse (cbm)	Kessel: Dampfraum 150 mm über Feuerbüchse (cbm)	Vorräte an Wasser / Kohlen (t)	Gewicht von Lok. u. Tender: leer (t)	Gewicht von Lok. u. Tender: im Dienst nach Abzug von 1/3 Wasser- u. 1/4 Kohlenvorrat (t)	Zugkraft aus der Maschinenleistung (kg) Z*	Leistung bei 120 km/Std. Gesamt. (PS) N_e
Peglow	Viercyl. Verbund-Tenderlokomotive	370 / 580	650	2200	1 / 2,46	14,7	202,3	217	42 + 20,9	4,14	55 / 60	4400	266	14	6,04	2,50	20 / 6	74,55	96,05	3005	1335
Mehlis	Viercyl. Verb.-Lokom. mit Schlepptender	370 / 575	600	2220	1 / 2,41	13,7	188,2	202,9	46,8	3,56	45 / 50	4800	272	14	6,60	1,56	19 / 6	95,3	116,5	2702	1200
v. Borries und Egestorff, Hannover	Viercyl. Verb.-Lokom. mit Schlepptender	360 / 560	600	2150	1 / 2,42	11,5	154,8	166,3	27,5	3,47	45 / 50	5100	253	14	5,86	1,78	18 / 6	81,88	102,28	2646	1176
Avenmarg	Viercyl. Verbund-Tenderlokomotive	315 / 550	650	2250	1 / 3,05	13,8	216,2	230	—	4,25	47 / 52	5100	287	16	6,47	2,95	18 / 6	77,55	98,5	3020	1342
Kuhn-Heise	Dreicyl. Verbund-Tenderlokomotive	510 / 2×510	630	2200	1 / 2,0	13	222	235	—	3,8	46 / 51	5000	308	14	6,67	2,68	18 / 6	74,83	95,9	**2440	1000

$*Z = \eta \cdot p_i \cdot \frac{d_1^2 \cdot s}{D}$; $\eta = 0,6$; $p_i = 0,36\,p$. ** $\eta = 0,65$.

läfst. Erfüllt diese Vorrichtung auch ihren Zweck, so ist es anderseits wahrscheinlich, dafs durch die nassen Bandagen die Reibungsziffer herabgedrückt und die Bremswirkung vermindert wird. Die Mittelachse des dreiachsigen Drehgestelles ist 15 mm nach jeder Seite verschiebbar.

Die Lokomotive ist nicht mit Einrichtung zur Ueberhitzung des Dampfes versehen.

5. Entwurf einer Dreicylinder-Verbund-Tenderlokomotive angefangen von dem inzwischen verstorbenen Oberingenieur M. Kuhn, fertiggestellt vom Ingenieur G. Heise der Lokomotivfabrik von Henschel und Sohn in Kassel. (Tafel VI.)

Die Lokomotive ähnelt in ihrem Aeufseren den unter 1 und 4 beschriebenen Entwürfen und fährt ebenfalls mit dem Führerhause voran. Das Laufwerk besteht aus einem führenden zweiachsigen Drehgestelle, zwei gekuppelten Treibachsen und einem nachfolgenden dreiachsigen Drehgestelle.

Der Kessel, im Allgemeinen von der üblichen Bauart, ist an drei Punkten unterstützt. Der verbreiterte Feuerbüchsmantel geht mittelst eines conischen Schusses, ähnlich der „wagon top" Bauart in den Langkessel über. Es sind zwei Dampfdome angeordnet, die durch ein im Kessel liegendes Rohr mit einander in Verbindung stehen. Die Feuerbüchsrückwand ist schwach geneigt und mit einer grofsen dreiteiligen Feuertür versehen.

Der Hauptrahmen ist aus vier Blechplatten zusammengesetzt, von denen die vorderen die Feuerbüchse aufsen umschliefsen. Die hinteren Rahmenbleche liegen innerhalb der Räder und sind mit der vorderen Rahmenpartie durch einen hinter der Feuerbüchse liegenden Querträger verbunden. Vorne stützt sich der Hauptrahmen mittelst seitlicher Gleitpfannen auf das zweiachsige Drehgestell. Die Lastübertragung auf die Achsen erfolgt wie bei dem normalen preufsischen Drehgestell durch seitliche Längsfedern. Die Rahmen dieses Gestelles liegen jedoch aufserhalb der Räder.

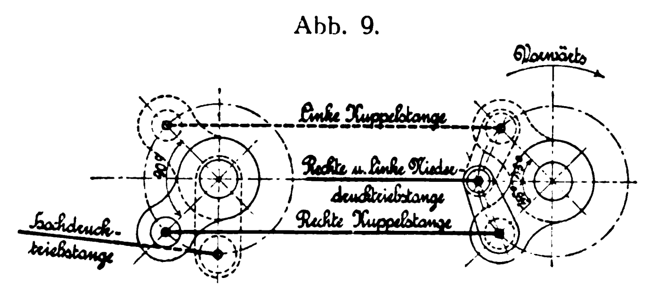
Das hintere Drehgestell ist dreiachsig und hat innenliegende Rahmen. Der Hauptrahmen ist auf vier symmetrisch zur Mittelachse des Gestelles liegenden Punkten gelagert. Jede Achse hat besondere seitliche Tragfedern. Die Federn der Mittelachse sind mit denen der beiden anderen Achsen durch Ausgleichhebel verbunden. Der feste Drehpunkt dieses Gestelles liegt vor der Mittelachse.

Das vordere Drehgestell hat Seitenverschiebung von 100 mm. Die Rückstellvorrichtung besteht aus Spiralfedern mit Kniegelenken und wirkt in der Mittellage des Gestelles am kräftigsten.

Die beiden Treibachsen haben 1500 mm lange durch Ausgleichhebel verbundene Tragfedern.

Die Dampfmaschine ist eine Verbundmaschine mit drei Cylindern. Der Hochdruckcylinder liegt innerhalb der Rahmen und arbeitet auf die hintere Treibachse, während die Triebwerke der aufsenliegenden Niederdruckcylinder an die Kurbeln der vorderen Treibachsen angreifen. Das Triebwerk zeigt die Wittfeld'sche Anordnung, wobei die beiden aufsenliegenden Kurbeln gleichgerichtet sind und mit der Innenkurbel einen Winkel von 90° bilden. Um bei der Totlage der Niederdruckkurbeln während des Anfahrens das Verlaufen eines der gekuppelten Räder zu verhüten, sind, wie aus Abb. 9 ersichtlich, die Kuppelzapfen zu den Triebzapfen der Niederdruckcylinder um 45° versetzt und zwar so, dafs die rechte Kuppelstange beim Vorwärtsgang der Lokomotive der zugehörigen Niederdrucktriebstange um 45° nacheilt, während die linke Kuppelstange ihrer Triebstange um 45° vorauseilt. Die Kuppelstangenzapfen bilden demnach unter sich einen Winkel von 90°.

Abb. 9.



Alle drei Cylinder haben entlastete Flachschieber und einfache Heusingersteuerungen. Dabei ist an der Umsteuerung eine Vorrichtung getroffen, die den Niederdruckcylindern unabhängig von den Füllungen des Hochdruckcylinders stets eine konstante Füllung von 70 pCt. gibt. Zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder ist eine selbsttätig wirkende Anfahrklappe eingebaut. Das Speisewasser ist in zwei langen Seitenkasten von 18 cbm Inhalt untergebracht. Die Kohlen liegen zu beiden Seiten der Feuerbüchse und des Heizerstandes. Das Führerhaus ist vorne unter 90° zugespitzt und mit einem Entlüftungsaufbau versehen.

Die Bremse umfafst drei Gruppen mit besonderen Bremscylindern, verteilt auf die beiden Drehgestelle und die Treibachsen. Alle Räder werden zweiseitig gebremst, die Räder des führenden Gestelles jedoch mit etwas geringerem Bremsdruck als die übrigen Räder der Lokomotive.

Aus vorstehender Tabelle sind die hauptsächlichsten Verhältnisse der vorstehend beschriebenen Lokomotiven zu ersehen.

Berlin, den 24. Februar 1904. W. Wolters.

Verschiedenes.

Der VII. Internationale Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz wird vom 24. bis 30. Mai 1904 in Berlin im Reichstagsgebäude stattfinden.

Die Tagesordnung desselben ist folgende:

1. Die Revision der Pariser Uebereinkunft

A. Allgemeine Bestimmungen

I. Die Bedeutung der Gleichstellung der Unionsangehörigen mit den Inländern (Art. 2 und 3).

II. Internationaler Ausstellungsschutz.

B. Patentrecht

I. Das Prioritätsrecht (Art. 4).

1. Die Geltendmachung des Prioritätsrechts.
   a) Zeitpunkt. b) Formalitäten. c) Datierung des Patentes.
2. „Vorbehaltlich der Rechte Dritter" (Vorbenutzungsrecht).

II. Ausübungszwang (Art. 5).

C. Muster- und Modellrecht

I. Die praktische Ausgestaltung des internationalen Muster- und Modellschutzes.

II. Der internationale Schutz der Erzeugnisse des Kunstgewerbes (mit besonderer Rücksicht auf die Verschiedenheiten der Landesgesetzgebungen).

D. Warenzeichenrecht

I. Der Schutz im Ursprungslande als Voraussetzung des internationalen Markenschutzes, insbesondere a) für die Entstehung des Rechts, b) für die Erhaltung des Rechts.

II. Die Zulassung der Marke „telle quelle" (Art. 6).

III. Kollektivmarken.

IV. Die Beschlagnahme der rechtswidrig bezeichneten Waren (Art. 9).

2. Die Madrider Abkommen

A. Das Madrider Abkommen vom 14. April 1891, betreffend die internationale Eintragung der Fabrik- und Handelsmarken.

B. Das Madrider Abkommen vom 14. April 1891, betreffend die Bekämpfung der falschen Herkunftsbezeichnung auf Waren.



Das Ehrenpräsidium des Kongresses hat der Staatssekretär des Innern, Seine Exzellenz, Staatsminister Dr Graf von Posadowsky-Wehner, übernommen. Aufserdem hat sich ein Ehrenausschufs aus den Chefs der beteiligten Reichs- und Staatsbehörden gebildet.

Anmeldungen, Anfragen und Mitteilungen sind an das Kongrefsbureau, z. H. des Generalsekretärs der Internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz, Herrn Dr. Albert Osterrieth, Berlin, Wilhelmstr. 57/58, zu richten.

Das Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik*) beabsichtigt bekanntlich, neben seinen Sammlungen historischer Maschinen usw. auch eine grofse wissenschaftlich-technische Bibliothek einzurichten. Im Anschlufs an diese Bibliothek soll ein Hauptgewicht auf den Ausbau einer systematischen Plansammlung für alle im Museum vertretenen Gebiete gelegt werden. Zu diesem Zwecke werden lehrreiche Pläne und Zeichnungen aus früherer und neuerer Zeit gesammelt, in einer für einen bequemen und häufigen Gebrauch sicheren Weise in Leinwand gebunden, und in der bisher nur für Bücher üblichen Weise genau nach Gruppen katalogisiert und aufbewahrt.

Die Einrichtung soll es ermöglichen, dafs die Besucher der Plansammlung, die sich für irgend ein Gebiet, seien es Bauten, Maschinenanlagen oder sonstige Einrichtungen, interessieren, die betreffenden Pläne und Zeichnungen im Museum genau studieren können.

Wenn auch die Auswahl der Pläne so erfolgt, dafs hierdurch kein spezielles Fabrikgeheimnis preisgegeben zu werden braucht, so wird diese Plansammlung doch nicht nur den Besuchern des Museums eine überaus wertvolle Belehrung bieten, sondern auch die Interessen der Unternehmer, Fabriken und Konstrukteure fördern, indem auch Schöpfungen derselben, die sich nicht im Original oder Modell aufstellen lassen, durch die Plansammlung und deren Kataloge den weitesten Kreisen der Bevölkerung bekannt werden.

Das Museum glaubt, bei richtiger Organisation in seiner Plansammlung eine Einrichtung zu schaffen, welche für die gesamte Technik ebenso wertvoll werden dürfte, wie es die Bibliotheken für die verschiedenen Wissenszweige geworden sind, und es ergeht daher an staatliche und städtische Behörden, an Unternehmungen, Fabriken, Zivilingenieure usw. die freundliche Aufforderung, die ihnen geeignet erscheinenden Pläne dem Museum zur Verfügung zu stellen.

Internationale Ausstellung in Nantes 1904. In der Zeit vom 8. Mai bis 15. September 1904 soll unter dem Protektorate der französischen Minister der Kolonien und des öffentlichen Unterrichts in Nantes eine Internationale Ausstellung für Industrie, Landwirtschaft, Schiffbau und schöne Künste abgehalten werden. Während der Dauer der Ausstellung sind zahlreiche Festlichkeiten geplant. (Nachr. f. H. u. I.)

Ausstellung in Mailand 1905.**) Da der Simplontunnel nicht rechtzeitig fertiggestellt werden kann, hat das Exekutivkomitee der Ausstellung in Mailand dem Generalkomitee derselben empfohlen, die Eröffnung der Ausstellung, welche im April 1905 stattfinden sollte, auf den gleichnamigen Monat des folgenden Jahres zu verschieben. Die Entscheidung des Generalkomitees steht noch aus. (Nachr. f. H. u. I.)

Personal-Nachrichten.

Preufsen.

Ernannt: zum Regier.- und Baurat der Wasserbauinspektor Baurat **Stelkens** in Ruhrort;

zum Landbauinspektor der Regier.-Baumeister Heinrich **Jacobi** in Homburg v. d. H., zum Wasserbauinspektor der Regier.-Baumeister Otto **Schulze** in Berlin, zum Kreisbauinspektor in Rawitsch der Regier.-Baumeister **Schütte** daselbst und zum Eisenbahn-Bauinspektor der Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches Friedrich **Kleitsch** in Duisburg;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Ernst **Overbeck** aus Hannover (Maschinenbaufach), Karl **Schedler** aus Czarnikau (Wasser- und Strafsenbaufach), Heinrich **Müller** und Max **Krieger** aus Berlin und Alfred **Solbach** aus Elberfeld (Hochbaufach).

Verliehen: die Stelle des Vorstands der Eisenbahn-Werkstätteninspektion in Ponarth dem Eisenbahn-Bauinspektor **Blindow**.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches Heinrich **Müller** der Königl. Ministerial-, Militär- und Baukommission in Berlin, Laurenz **Markers** und Johannes **Werdelmann** dem Techn. Bureau der Hochbauabteilung des Ministeriums der öffentl. Arbeiten.

Versetzt: der Wasser-Bauinspektor **Schildener** von Dirschau nach Breslau, die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches Walter **Schmidt** von Berlin nach Angerburg, Georg **Fiebelkorn** von Berlin nach Angermünde, Rudolf **Gölitzer** von Stettin nach Gollnow, Erwin **Helbich** von Marburg nach Gumbinnen und Eugen **Kohte** von Berlin nach Liegnitz, sowie der Regier.-Baumeister des Wasser- und Strafsenbaufaches Fritz **Beuster** von Breslau nach Berlin.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Regier.-Baumeistern des Hochbaufaches Konrad **Faerber** in Berlin und Hans **Altmann** in Elberfeld.

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Eisenbahn-Maschineninspektors dem Maschineningenieur **Ackermann** bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

*) Siehe Annalen Nr. 638 S. 38.

**) S. Annalen Nr. 627.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Elektrische Treideleiversuche und Einführung des elektrischen Schleppbetriebes auf dem Teltowkanal.*)

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschineningenieure am 23. Februar 1904 von Erich Block, Regierungsbaumeister zu Berlin.

(Mit 15 Abbildungen.)

Durch gemeinsamen Erlafs der Herren Minister der öffentlichen Arbeiten, für Handel und Gewerbe und des Finanzministers vom 7. Mai 1901 wurde die Einrichtung eines elektrischen Schiffszuges auf dem Teltowkanal grundsätzlich genehmigt und gleichzeitig dem Kreise Teltow das Monopol für den Betrieb auf dem Kanal in der Weise erteilt, dafs die Befahrung dieser Wasserstrafse nur bei Benutzung der elektrischen Schlepp-einrichtung gestattet sein soll, während jede andere Art der Fortbewegung von Schiffen, insbesondere durch eigene Dampfkraft, durch Treideln oder Staaken ausgeschlossen bleibt.

Die damals bekannten Systeme elektrischer Schlepperei waren die folgenden:

I. System Siemens & Halske-Koettgen (Abb. 1). Eine zweiachsige elektrische Lokomotive fährt auf dem gut befestigten Leinpfad, und zwar mit breiten, ebenen Rädern auf der Wasserseite auf der Leinpfadbedeckung selbst, mit Doppelspurkranzrädern auf einer auf dem Leinpfad befestigten Schiene von 20 kg/lfdm Gewicht. Sie schleppt die Kähne vermittels eines langen Treidelseiles, welches auf einer Trommel auf der Lokomotive aufgewickelt ist. Das Auf- und Abwickeln der Schlepptrosse erfolgt von Hand. Die Lokomotive wiegt 2000 kg, von denen 1600 kg auf der einen durch Elektromotor angetriebenen Achse ruhen. Der wesentlichste Punkt in der Bauart ist die Gewichtsverteilung. Es ruht nämlich etwa $^2/_3$ bis $^3/_4$ des Gesamtgewichtes auf den landseitigen Rädern; hierdurch wird dem Kippmoment der nach dem Wasser zu gerichteten Komponente des Seilzuges das Gleichgewicht gehalten. Mit dieser Lokomotive wurden im Jahre 1899 Versuche auf dem Finowkanal angestellt und dabei ein Schiff von 250 t Deplacement mit 4,5 km stündlicher Geschwindigkeit geschleppt, wobei 320 kg Zugkraft entwickelt wurden und der Wirkungsgrad des Schleppmittels etwa 60 pCt. betrug. Die Lokomotive ist symmetrisch gebaut und kann nach beiden Richtungen schleppen. Der Schleppbetrieb war so in Aussicht genommen, dafs die Lokomotiven nur auf der einen Uferseite fahren, beim Begegnen die Treidelseile austauschen und ihre Fahrtrichtung umkehren.

Die Versuche ergaben die Möglichkeit der Durchführung eines elektrischen Schleppbetriebes durch Lokomotiven und zeigten gleichzeitig, nach welcher Richtung die Bauart der Lokomotive noch verbesserungsfähig war.

Die Firma Siemens & Halske widmete sich danach sehr eifrig der weiteren Durchbildung des Systems und brachte 1900 eine neue Lokomotive heraus, welche auf der Pariser Weltausstellung ausgestellt war, aber praktisch nicht erprobt worden ist (Abb. 2). Die Bauart des Laufwerks ist dieselbe wie bei der ersten Lokomotive. Die Vorzüge sind folgende:

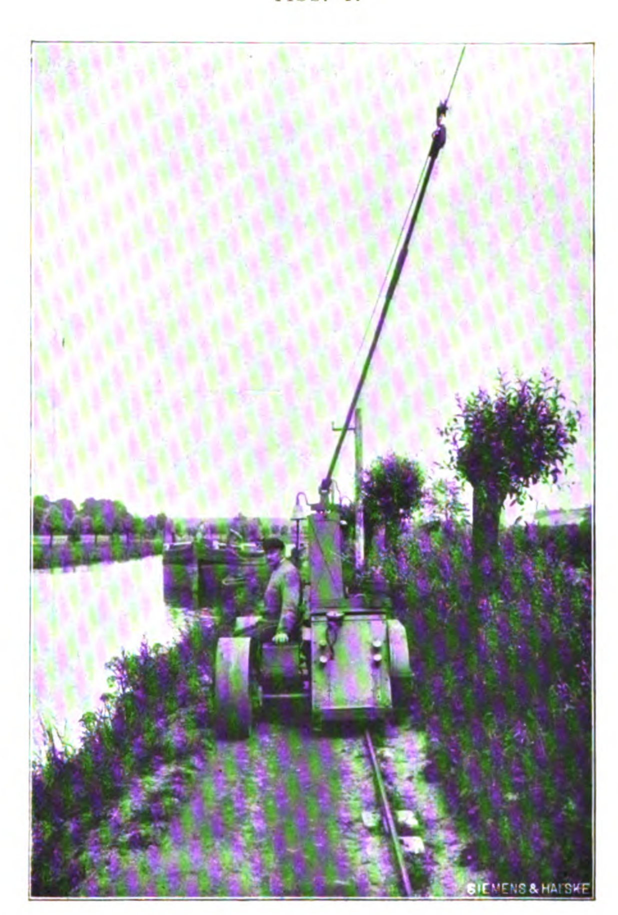
1. Jede Achse ist durch einen Elektromotor angetrieben, mithin das ganze etwa 4000 kg betragende Gewicht der Lokomotive für die Adhäsion ausgenutzt. Dadurch wird auch eine bessere und sparsamere Regulierung der Geschwindigkeit erzielt.

2. Die Maschine besitzt einen beweglichen Treidelmast; d. h. das Schleppseil, dessen Anfang um eine von Hand bewegliche Trommel gewickelt ist, wird durch einen in einer senkrechten Führung beweglichen Trichter hindurch dem Schleppkahne zugeführt. Die gröfste Höhe des Trichters über S.O. ist 2 m; es ist auf diese Weise möglich, an Hindernissen von geringer Höhe vorbeizufahren, ohne das Treidelseil abwerfen zu müssen.

*) Siehe Annalen No. 642, S. 104.

II. Aufser diesem System war praktisch erprobt nur noch das System Léon Gerard (cheval électrique), welches bis vor kurzem auf dem Kanal Brüssel-Charleroi dauernd in Betrieb war und auf dem Kanal von Donai in Nordfrankreich sich noch heute im Betriebe befindet. Die Maschine — hier ein vierrädriges elektrisches Automobil, welches durch Drehstrom betrieben wird — (Abb. 3), läuft mit breiten Rädern, ohne Spurkränze auf dem chaussierten Leinpfad, der natürlich sehr gut in Stand gehalten werden mufs. Der Führer sitzt auf dem Vorderteil des Wagens und lenkt die vordere Laufachse, während die Hinterachse als Treibachse von einem auf

Abb. 1.



Elektrische Lokomotive System Siemens & Halske-Koettgen.

dem Wagen stehenden Motor aus angetrieben wird. Der Hauptnachteil dieses Systems ist, aufser der schwierigen und kostspieligen Instandhaltung des Treidelweges, der Umstand, dafs dem Lokomotivführer neben der Lenkung des Schleppkahnes noch die Lenkung der Lokomotive selbst, sowie die Bedienung verschiedener Handgriffe für Bremse, für die Seiltrommel usw. übertragen ist. Eine Lokomotive derselben Bauart, aber auf Schienen laufend, bekannt als System Gerard-Denèfle, verkehrte später auf dem canal de la Deûle und auf dem Kanal von Charleroi nach Brüssel.

Aufser diesen beiden in die Praxis eingedrungenen Bauarten von elektrischen Treidellokomotiven waren teils gebaut, teils wenigstens durchkonstruiert: die Systeme

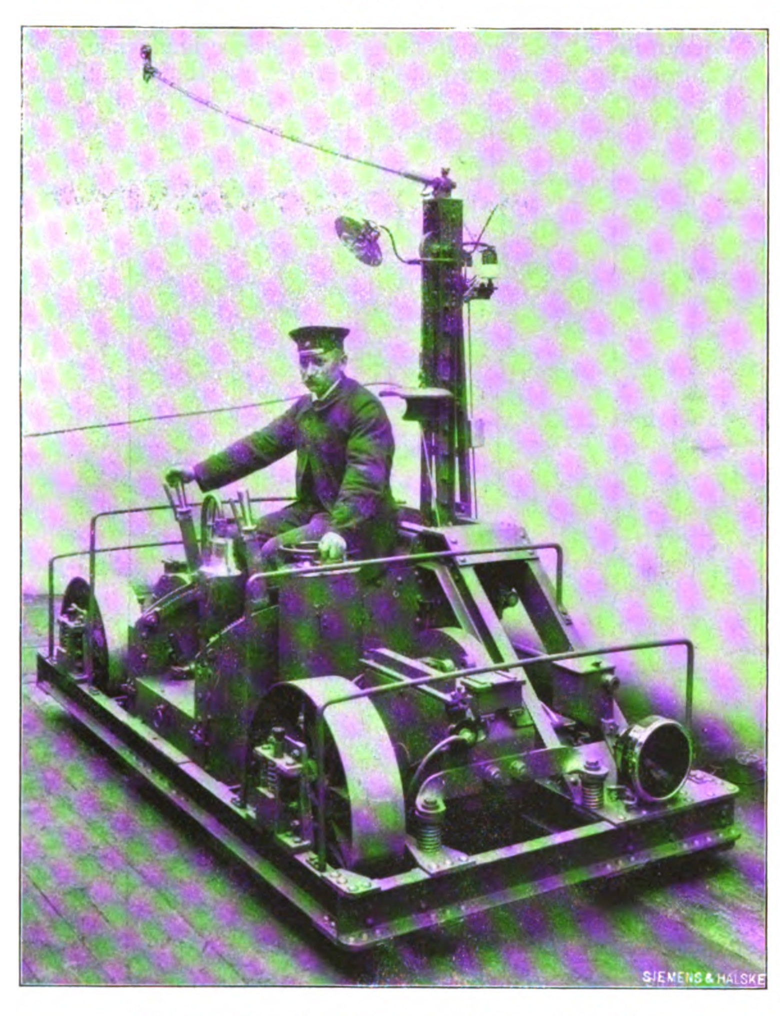
Rudolph: Elektrische Laufkatze, auf einer den ganzen Leinpfad entlang geführten Eisenkonstruktion fahrend, gesteuert vom Schleppkahn aus.

Vering: Elektrische Lokomotive mit schräg gestellten Rädern, welche eine einzige Fahrschiene seitlich umfassen. Der Adhäsionsdruck soll je nach der Stärke des Zuges im Schleppseil erhöht werden.

Feldmann: Elektrische Lokomotive auf einem leichten Gleise laufend und mit einer Druckrolle sich von unten gegen eine etwa 25 cm über Leinpfad befindliche Schiene stützend, die gleichzeitig die Stromzuführung bildet. Je nach der Stärke des Seilzuges wird der Druck auf diese Schiene verändert.

Wie man sieht, herrscht bei einigen Konstrukteuren, wie bei den ersten Erbauern von Dampflokomotiven, die Ansicht vor, dafs die gewöhnliche, durch das Eigengewicht hervorgerufene Adhäsion des Zugmittels zur Erzeugung einer für die Beförderung so schwerer Lasten genügenden Zugkraft nicht ausreicht, oder wenigstens die Anwendung künstlicher und zwar durch die Zugkraft selbst gesteigerter Adhäsion vorteilhafter ist.

Abb. 2.



Elektrische Lokomotive von Siemens & Halske.

Aufser mit diesen Lokomotivsystemen waren auch schon verschiedentlich Versuche mit elektrischen Akkumulatorenbooten gemacht worden.

Die Teltowkanal-Bauverwaltung war nun der Ansicht, dafs keins der bekannten Systeme für die Einführung auf dem Teltowkanal ohne weiteres brauchbar sei und entschlofs sich, zur Erlangung von Entwürfen für einen elektrischen Schiffszug im Januar 1902 ein Preisausschreiben zu erlassen.

Der Teltowkanal wird im Laufe der Zeit voraussichtlich fast in seiner ganzen Länge ein einziger Hafen oder Lösch- und Ladeplatz sein. Die Häfen sind teilweise als geschlossene, durch besondere Leitdämme abgetrennte, angelegt, die durch eine zur Kanalachse senkrechte Einfahrt mit diesem in Verbindung stehen, teils bilden sie einschiffige Verbreiterungen des Kanalprofils, um welche der Leinpfad herumgeführt wird. Bei ersteren Häfen werden einfach die Einfahrten durch die an diesen Stellen hochgeführten Leinpfade überbrückt, bei den seitlichen Anlegeplätzen macht hingegen die Vorbeifahrt der Kähne an den am Ufer liegenden, Ladung einnehmenden oder löschenden Kähnen ohne Störung dieses Ladegeschäfts und ohne Störung des Vorbeifahrens selbst entschiedene Schwierigkeiten. Gerade die Beeinträchtigung des Lösch- und Ladegeschäftes macht man ja sämtlichen Schleppsystemen, bei welchen das Ufer mitbenutzt wird, zum Vorwurf.

In dem von der Teltowkanal-Bauverwaltung in Gemeinschaft mit den bauleitenden Ingenieuren, Königlichen Bauräten Havestadt & Contag unter besonderer Mitwirkung des Strombaudirektors, Ober- und Geheimen Baurat Teubert in Potsdam verfassten Preisausschreiben war daher aufser der Herstellung von Konstruktionszeichnungen für die Lokomotive und dem Entwurf der Betriebskostenberechnung von den Bewerbern verlangt, dafs sie für ihr System den Nachweis erbringen, auf welche Weise sie die Störung des Hafenbetriebes vermeiden wollen.

Uebrigens war in dem Preisausschreiben nicht etwa elektrischer Lokomotivbetrieb, sondern nur elektrischer Betrieb überhaupt vorgeschrieben, für die beiden Seen, den Griebnitz- und den Klein-Machnower See mufsten sogar elektrische Boote vorgesehen werden, da hier die Anlegung von Leinpfaden ausgeschlossen ist.

Zum Preisausschreiben gingen 20 Lösungen ein, die mehr oder minder den gestellten Anforderungen entsprachen; 3 wurden preisgekrönt, aufserdem 2 angekauft. Letztere 5 Lösungen behandelten sämtlich Lokomotiven. Den ersten Preis errang die Firma Siemens & Halske mit ihrem Entwurf „Havel-Spree", welcher im wesentlichen die Lokomotive der Pariser Weltausstellung zur Darstellung brachte; für die Vermeidung der Störung des Ladegeschäftes waren geeignete Vorschläge gemacht.

Weiter mit Preisen ausgezeichnet bezw. angekauft wurden die Entwürfe, welche die Feldmannsche, Rudolphsche, Veringsche (Ganz & Co.) und Fellenbergsche Lokomotive zur Darstellung brachten.

Wenn es sich bei dem Schiffsverkehr auf Kanälen nur darum handelte, die Lastkähne durch den Kanal hindurchzuschleppen und durch die äufseren Umstände keine weiteren Schwierigkeiten dem Verkehr entgegenständen, könnte man gewöhnliche Lokomotiven, sei es Dampf- oder elektrische, verwenden. Tatsächlich ist ein solcher Betrieb mit gewöhnlichen elektrischen Lokomotiven, welche in der Bauart den einfachen Grubenlokomotiven äufserst ähneln, seit kurzer Zeit auf dem Miami and Erie Kanal in Nord-Amerika, einem Verbindungskanal zwischen den Kanadischen Seen und dem Hudsonflufs, eingeführt und soll sich bewähren. Sobald aber der Kanal Lösch- und Ladeplätze besitzt, also gleichzeitig als Hafen benutzt wird, werden besondere Konstruktionen notwendig, welche in der für die Versuche am Teltowkanal gebauten Lokomotive in glücklicher Weise zur Durchführung gelangt sind.

Die Teltowkanal-Bauverwaltung war nach genauerer Prüfung sämtlicher preisgekrönten Entwürfe zu der Anschauung gelangt, dafs auch die von Siemens & Halske vorgeschlagene Bauart noch durchaus nicht allen Anforderungen des Betriebes gerade am Teltowkanal, in seiner bereits erwähnten Eigenschaft als langer Hafen, die sich voraussichtlich nach Vergröfserung der Ansiedlungen an den Ufern immer mehr entwickeln wird, gewachsen ist. Es wurde daher beschlossen, vor der Entscheidung noch besondere Versuche mit einer elektrischen Lokomotive anzustellen, und von Siemens & Halske zu diesem Zwecke eine neue Lokomotive mit Benutzung der Anregungen der Bauverwaltung entworfen. Die symmetrische Bauart wurde verlassen, da von vornherein ein zweigleisiger Betrieb — 1 Gleis auf jedem Leinpfad — in Aussicht genommen war. Denn das Auswechseln der Treidelseile beim Begegnen der Lokomotiven, besonders vor Anlegestellen, beeinträchtigt die fahrplanmäfsige Durchführung des Betriebes sehr und verursacht aufser allen Unbequemlichkeiten grofse Zeitverluste in der Beförderung. Die unsymmetrische Ausbildung des Lokomotivlaufwerkes ermöglichte nun auch eine gute Ausbildung der Vorrichtungen zur Ueberwindung aller Fahrhindernisse. Man gelangte so zu folgender Bauart. (Abb. 4.)



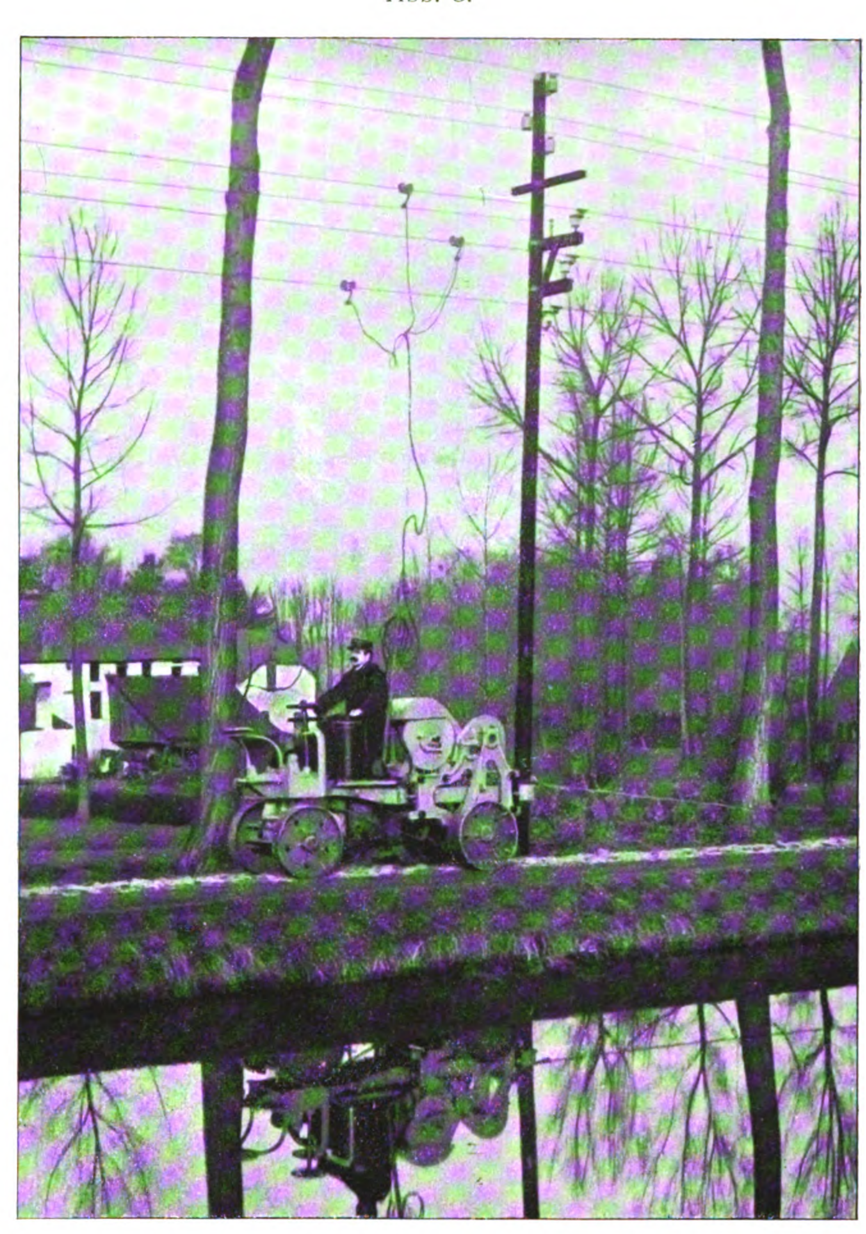
Obwohl die Lokomotivachsen auf einem richtigen Gleise — und zwar von 1000 mm Spur — nicht wie am Finowkanal mit einem Rad auf einer Schiene, mit den anderen auf der Leinpfaddeckung laufen, sind die Räder der Landseite mit Doppelflansch, die der Wasserseite mit breiten ebenen Laufflächen ausgestattet. Das Laufwerk besteht aus einem vorderen Drehgestell von 1 m Radstand mit festem Drehpunkt, der gleichzeitig zur Druckübertragung herangezogen wird, und einer hinteren freien Lenkachse mit achsialem und seitlichem Spiel. Der gesamte Radstand beträgt 3700 mm. Fester Radstand ist nicht vorhanden.

Um den Widerstand gegen das Kippmoment zu erhöhen, welches durch die zur Kanalachse senkrechte Komponente des schrägen Seilzuges hervorgerufen wird, sind, wie schon bei den früheren Konstruktionen, die landseitigen Räder mit $^{6}/_{10}$ des Gesamtgewichtes belastet, während der Rest auf die wasserseitigen Räder entfällt; aus demselben Grunde ist auch der Drehpunkt des Drehgestelles aus der Gleisachse um 320 mm nach der Landseite zu verlegt. Dies ist natürlich nur möglich, wenn nur die Räder einer Seite Flanschen besitzen. Die Druckübertragung beim Drehgestell erfolgt durch einfache Seitenfedern, welche sich mit ihren Enden auf die Achsbüchsen stützen. Bei der späteren Ausführung der Lokomotive werden voraussichtlich, um einfache Zungenweichen anwenden zu können, gewöhnliche einflanschige Räder auf beiden Seiten Verwendung finden und Drehgestelle mit seitlichen Auflagerflächen, mittlerem Drehzapfen und doppelter Abfederung gewählt werden. Zur Vergröfserung des Widerstandes gegen das bedeutend gröfsere Kippmoment in der Gleisrichtung, ist der 2,5 m lange Treidelmast, über der Laufachse drehbar gelagert; dem bei hochgestelltem Mast etwa 3500 kg betragenden Kippmomente wird dadurch entgegengewirkt, dafs von dem sich auf 6400 kg belaufenden Gesamtgewicht 5600 kg auf das Drehgestell entfallen und an einem Hebelarm von 2,5 m Länge angreifen. Die Sicherheit gegen Kippen in Gleisrichtung ist also eine vierfache.

Beide Achsen des Drehgestelles sind Treibachsen und werden von je einem etwa 10pferdigen in gewöhnlicher Weise abgefederten Gleichstromhauptstrommotor mittels doppeltem Zahnradvorgelege angetrieben. Die Spannung im Fahrdraht beträgt 550 Volt. Die Geschwindigkeitsänderung und Steuerung erfolgt wie üblich durch Serienparallelkontroller. Die Lokomotivgeschwindigkeit beträgt bei Leerfahrten in Serienschaltung etwa 5, in Parallelschaltung 9—10 km/Stunde.

Von Wichtigkeit ist ferner die Ausbildung des Treidelmastes, der um eine über der Laufachse liegende horizontale Welle drehbar ist. Die Bewegung erfolgt von einem besonderen 1pferdigen Elektromotor aus mittels Stirnradvorgeleges und Schrauben- und Mutterantriebes. Am oberen Ende trägt der Treidelmast einen Trichter, durch welchen die Schlepptrosse hindurchgezogen ist. Letztere ist auf einer Trommel aufgewickelt, welche gleichfalls durch einen besonderen Elektromotor mittels Schneckenvorgeleges angetrieben wird. Die Trommel ist nicht fest auf der Welle aufgekeilt, sondern vermittels einer Lamellenkupplung mit ihr verbunden, welche bei einer 1200 kg übersteigenden Zugkraft die Auslösung bewirkt, sodafs für die Standfestigkeit der Lokomotive gefährliche Beanspruchungen nicht auftreten können. Die Vorrichtung hat sich bei den Versuchen durchaus bewährt. Der Kontroller für die Fahrmotoren und die Seiltrommel, sowie der einfache Schalter für die Bewegung des Treidelmastes befinden sich in dem vorn angebrachten Führerstand, in welchem bei den Versuchen aufserdem ein Schaltbrett mit den erforderlichen Mefsinstrumenten aufgestellt war. Die Lokomotive ist ferner mit Handhebelbremse, Sandstreuer und Bahnräumern ausgerüstet. Sämtliche Bewegungen der Lokomotive und ihrer Hilfsapparate erfolgen elektrisch, sodafs dem Führer nur die Handhabung der 3 Schalter obliegt und er der Beobachtung des Treidelseiles und des Schleppzuges seine volle Aufmerksamkeit widmen kann. Der Führerstand ist allseitig geschlossen und mit Fenstern versehen, welche den Durchblick auf die Strecke und den Schleppzug gestatten.

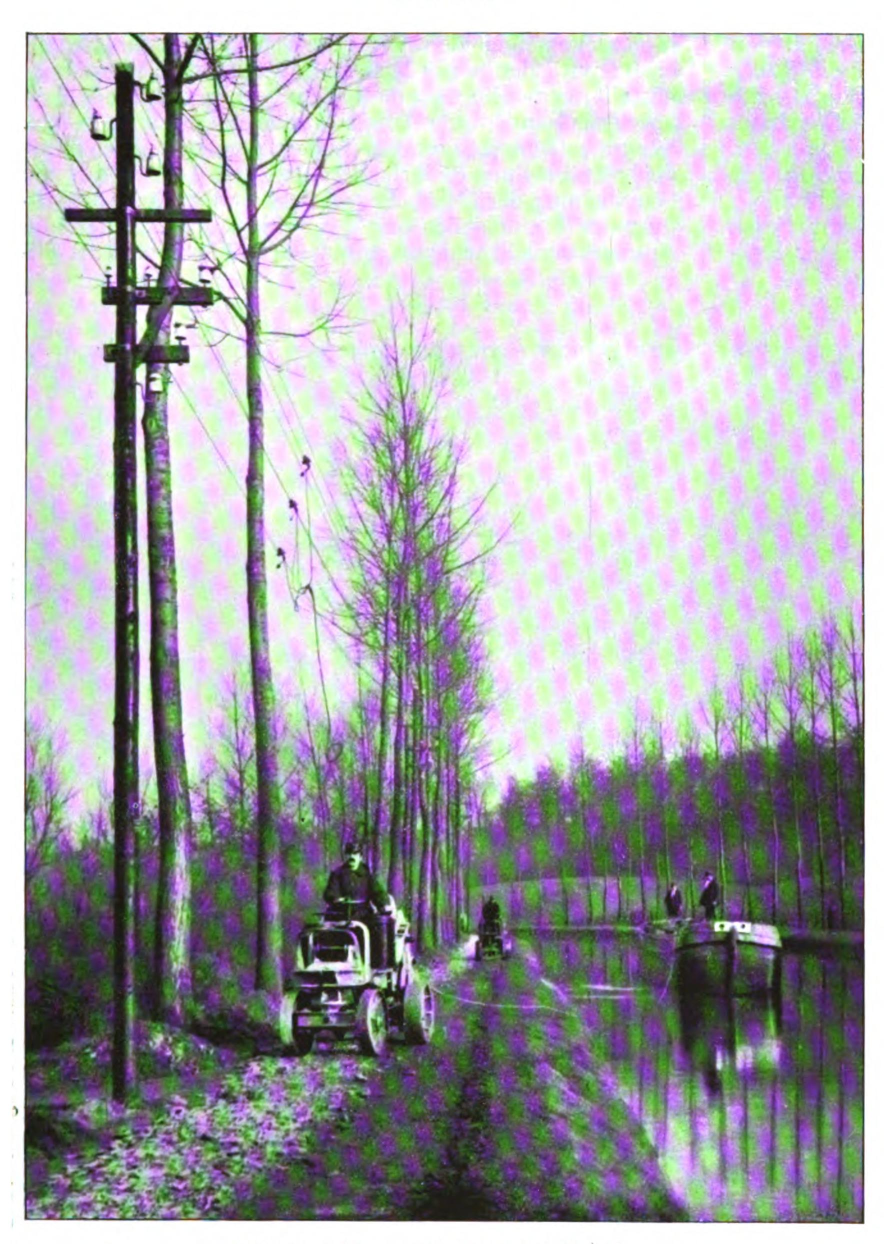
Abb. 3.



Elektrisches Automobil System Léon Gerard.

Die Schleppversuche fanden in der Havelhaltung des Teltowkanals in der Zeit vom 14. Oktober bis 8. Dezember 1903 statt. Der Zweck der Versuche war kein ausgesprochen wissenschaftlicher — dazu reichten die Versuchsapparate nicht aus, auch war die Versuchsstrecke hierfür nicht geeignet — sondern erstreckte sich vor allem darauf, die Brauchbarkeit der von den Siemens - Schuckertwerken entworfenen Lokomotive gerade für die besonderen Verhältnisse auf dem Teltowkanal festzustellen. Natürlich war es unser Bestreben, soweit es der Rahmen der Versuche erlaubte, auch für andere Verhältnisse passendes Material zu schaffen; es wurden daher Messungen über die bei verschiedenen Kahnarten und Schleppzügen von verschiedenem Gewicht erforderlichen Zugkräfte und Lokomotivleistungen,

Abb. 3a.



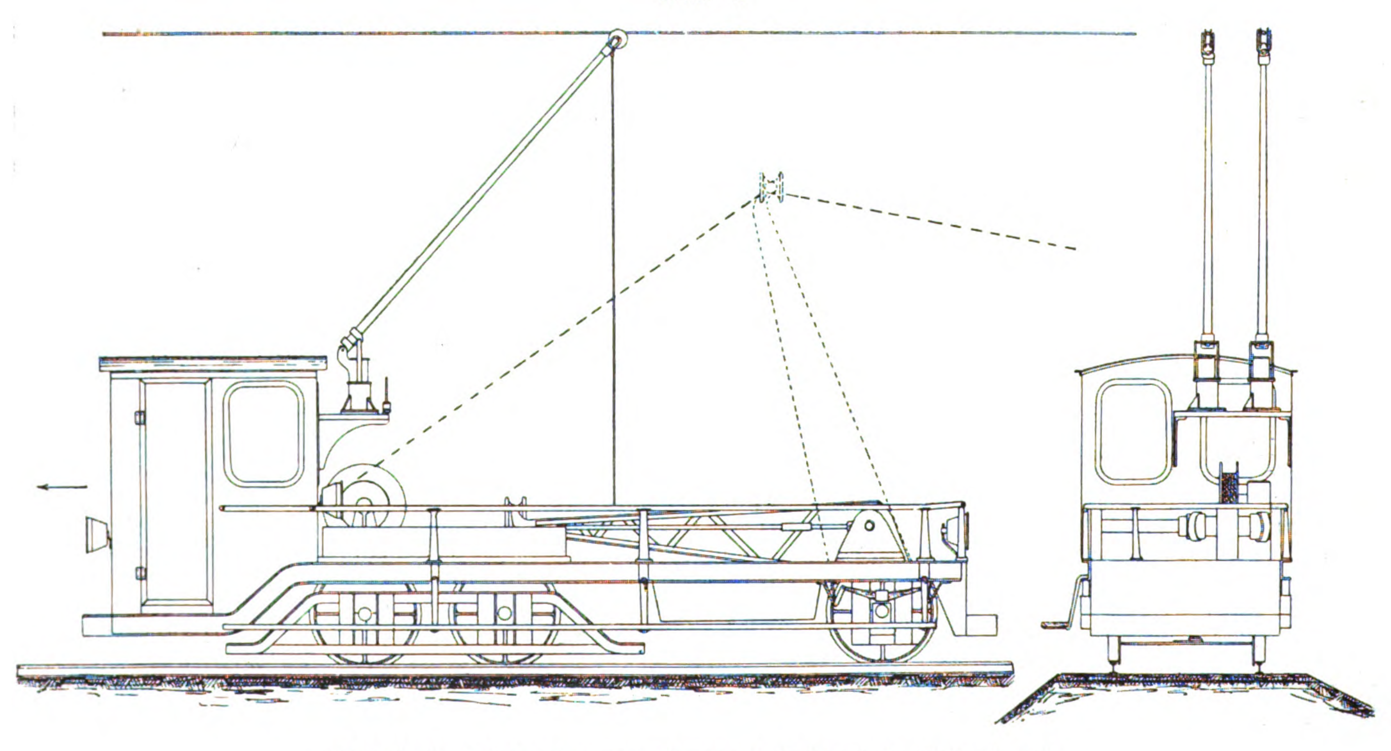
Elektrisches Automobil System Léon Gerard.

sowie den dabei auftretenden Stromverbrauch angestellt. Der Fahrwiderstand eines Schleppzuges ist abgesehen von den Kahndimensionen — Tiefgang, Breite und Länge — in erster Linie abhängig vom Kanalquerschnitt. Mit Zunahme des Verhältnisses — Kahnquerschnitt/Kanalquerschnitt — nimmt der Fahrwiderstand bedeutend zu, wie durch die Versuche von Herrn Baurat Haak auf dem Dortmund-Ems-Kanal genauer festgestellt ist. Die Versuchsstrecke, Abb. 5, welche 1,3 km lang ist (von km 3,43 bis km 4,73) und von der Ueberführung der Wannseebahn über den Kanal bis zur Albrechtstheerofenbrücke läuft, hatte sowohl in der Breite wegen der Profil-Verbreiterung in den Kurven, als auch in der Tiefe infolge noch nicht vollständiger Beendigung der Baggerarbeiten kein gleichmäfsiges Profil; der mittlere Querschnitt betrug 80 qm, während für den Kanal auf gerader Strecke 75 qm bei Mittelwasser normal sind. Für die Anstellung genauer Messungen wären andere Teile des Kanals, z. B. die Oststrecke bei Grünau geeigneter gewesen, es kam uns aber hauptsächlich darauf an, wie bereits betont ist, die Brauchbarkeit des Schleppmittels unter den schwierigsten vorkommenden Verhältnissen zu erproben und diese treten gerade auf der gewählten Versuchsstrecke auf. Den Kanal kreuzen hier nämlich 3 Brücken, unter denen das Kanalprofil auf jeder Seite um rund 9 m eingezogen ist, wodurch an jeder Brücke 4 Gleiskurven von nur 12 m Halbmesser entstehen. Der Leinpfad, der auf der freien Strecke 2 m breit ist, hat unter den Brücken nur 1,5 m Breite.

Für die Versuche wurde auf dem nördlichen Leinpfad ein Gleis aus alten Schienen von 22,5 kg/lfdm Gewicht auf eisernen Schwellen mit 1 m Spur verlegt.

An Kunstbauten wurden eine Rampe von $^1/_{20}$ Steigung zwischen km 4,2 und 4,5 angelegt, auf welcher das Hinauf- und Hinabfahren der Lokomotiven über die Leinpfadbrücken der Binnenhäfen erprobt werden sollte. Zur Veranschaulichung der

Abb. 4.



Elektrische Lokomotive von Siemens & Halske beim Teltowkanal.



besonderen Schwierigkeiten beim Passieren der Seitenhäfen wurde am Ende der Strecke das Gleis um 10 m landeinwärts parallel verschoben, wodurch eine schrägere Lage der Schlepptrosse erzielt wird.

Die Versuche wurden mit Gleichstrom ausgeführt, der in einer provisorischen Zentrale erzeugt wurde, welche zu diesem Zwecke am Kanalufer auf dem Dreieck zwischen der Wannseebahn und der Stolpe-Neuendorfer Chaussee errichtet war. Die Zentrale besteht aus einer 50pferdigen Lokomobile, welche vermittels Riemen eine Gleichstromdynamo von 36 KW Normalleistung antreibt, in einem Nebenraum befindet sich aufserdem eine Bufferbatterie von 268 Zellen mit 49 Ampèrestunden Kapazität. Die Spannung wurde während der Mefsversuche am Schaltbrett nach Möglichkeit konstant auf 550 Volt gehalten. Die Oberleitung, welche an Holzmasten mit Auslegern in 3—6 m Höhe aufgehängt war, mufste wegen befürchteter Störungen des magnetischen Landesobservatoriums in Potsdam durch Erdströme doppelpolig ausgeführt werden.

Für die Versuche wurden folgende Kähne benutzt:

1. Oderkahn von Emanuel Friedländer & Co. No. 35; 53,83 m lang, 8,13 m breit, geaicht auf 503 t, Leergewicht etwa 140 t, Nutzlast bei 1,61 m Tiefgang 440 t.
2. Berliner Mafskahn von Emanuel Friedländer & Co. No. 11; 49,84 m lang, 7,38 m breit, geaicht auf 372 t, Leergewicht etwa 100 t, Nutzlast bei 1,43 m Tiefgang 320 t.
3. Finowkahn I von R. Hahn in Spandau, 40,63 m lang, 4,60 m breit, geaicht auf 225 t, Leergewicht 60 t, Nutzlast bei 1,55 m Tiefgang 190 t.
4. Finowkahn II von R. Hahn in Spandau, 40,20 m lang, 4,60 m breit, geaicht auf 181 t, Leergewicht 50 t, Nutzlast bei 1,35 m Tiefgang 154 t.

Die Arbeiten begannen mit Vorversuchen, zunächst mit der leeren Lokomotive, um die Fahrsicherheit, besonders in den engen, stark gekrümmten Brückendurchfahrten zu erproben. Es ergaben sich mehrere Mängel in der Konstruktion des Laufwerkes, besonders durch die zu geringe Belastung der Laufachse, nach deren Beseitigung keine weiteren Schwierigkeiten mehr auftraten. Die Lokomotive verbrauchte bei der Leerfahrt etwa 4,5 Amp. bei 5 km Geschwindigkeit in Serienschaltung, und 8,5 Amp. bei 9,5 km Geschwindigkeit in Parallelschaltung der Motoren.

Es wurden dann nacheinander Fahrten mit einzelnen leeren Kähnen und mit Schleppzügen aus leeren Kähnen gemacht; hierbei ergab sich, dafs die Steuerfähigkeit der leeren Fahrzeuge besonders in ganzen Zügen nicht ausreichte, um ein Heranziehen der Kähne an das Ufer durch die senkrechte Komponente des Seilzuges zu verhindern, falls die Schlepptrosse in üblicher Weise an einem im vorderen Teil der Kähne befindlichen Treidelmaste befestigt war; das Seil mufste gleichzeitig an 2 Punkten des ersten Schiffes angreifen (Abb. 6). Im Betriebe wird es sich übrigens wohl stets erreichen lassen, dafs an der Spitze der Schleppzüge ein beladener Kahn fährt.

Die nun folgenden eigentlichen Mefsversuche wurden nur auf der Strecke zwischen der Albrechtstheerofenbrücke und der Eisenbahnbrücke der Potsdamer Stammbahn, also auf ungefähr 800 m Länge vorgenommen und erstreckten sich auf die gleichzeitige Messung der Zugkraft, der Fahrgeschwindigkeit, Spannung, Stromstärke und des Kilowattstundenverbrauches. Für die Beobachtung des Fahrwiderstandes war von der Firma Schäffer & Budenberg ein selbstregistrierendes Federdynamometer beschafft worden, welches stets unmittelbar am Treidelmast des vordersten Kahnes befestigt und mit der Kausche des Treidelseiles verbunden wurde. Das Dynamometer wurde zu Beginn der Versuche nachgeaicht; es wurden dabei nur unwesentliche Abweichungen von den Zeigerangaben ermittelt.

Um die Messungen bei möglichst vielen Geschwindigkeiten vornehmen zu können, wurden die Zwischenstufen des Fahrschalters mitherangezogen; d. h. es wurde während einer ganzen Versuchsfahrt mit Vorschaltwiderständen gefahren und so für jeden Schleppzug bis zu 7 verschiedene Geschwindigkeiten erzielt.

Natürlich sind die so gefundenen Werte für die Stromstärke und den Energieverbrauch wegen der Verluste in den Vorschaltwiderständen unrichtig. Der wahre Verbrauch wurde rechnerisch ermittelt durch den Wirkungsgrad, welcher abhängig von der Lokomotivleistung auf Grund der richtigen Werte bei der reinen Serien- und Parallelstellung bestimmt und in Kurvenform dargestellt war. (Abb. 7.)

Die Versuche wurden nacheinander erst mit jedem Kahn einzeln, dann mit Zügen aus 2 Kähnen verschiedener Gröfse, dann mit Zügen aus 3 Kähnen und schliefslich mit dem aus allen 4 Kähnen bestehenden Schleppzuge gemacht. Die Kähne waren vorher bis zur Grenze ihrer Tragfähigkeit mit trockenem Sand beladen worden. Die Schlepptrosse war ungefähr 80 m lang, der Treidelmast an den Kähnen entsprechend der lichten Durchfahrthöhe unter den Brücken bei Hochwasser 4 m über Wasserspiegel hoch.

Die Versuchergebnisse wurden für jede Kahnkombination in Kurvenform als Funktion der Fahrgeschwindigkeit dargestellt, aus diesen Kurven wurden andere entwickelt, welche den Zusammenhang von Zugkraft, Nutzleistung, Rohleistung und Kilowattstundenverbrauch mit der Nutzlast bei verschiedenen Geschwindigkeiten angeben. Aus diesen wurden die Mittelwerte dieser Gröfsen in kg, PS, KW, KWstde pro t Nutzlast bezw. tkm Schleppleistung berechnet und als Kurven abhängig wiederum von der Fahrgeschwindigkeit aufgetragen. Das Endergebnis ist in Abb. 8 dargestellt.

Es stellt sich folgendermafsen:

Bei 4 km Geschwindigkeit beträgt

a) der Zugwiderstand etwa 0,85 kg/t,
b) die Nutzleistung der Lokomotive 0,0127 PS/t,
c) die von der Lokomotive hierbei aus der Fahrleitung entnommene Leistung 0,014 KW/t,
d) die verbrauchte Arbeit 3,5 Wattstd./Tonnenkilometer,
e) der Wirkungsgrad der Lokomotive 66,8 pCt.

Bei 4,5 km Geschwindigkeit lauten die entsprechenden Zahlen:

a) 1,035 kg/t,
b) 0,0174 PS/t,
c) 0,021 KW/t,
d) 4,25 Wattst./tkm,
e) 60,9 pCt.

Bei 5 km Geschwindigkeit lauten die entsprechenden Zahlen:

a) 1,34 kg/t,
b) 0,0248 PS/t,
c) 0,0284 KW/t,
d) 5,25 Wattst./tkm,
e) 64,3 pCt.

Der Wirkungsgrad bewegt sich also um 65 pCt.

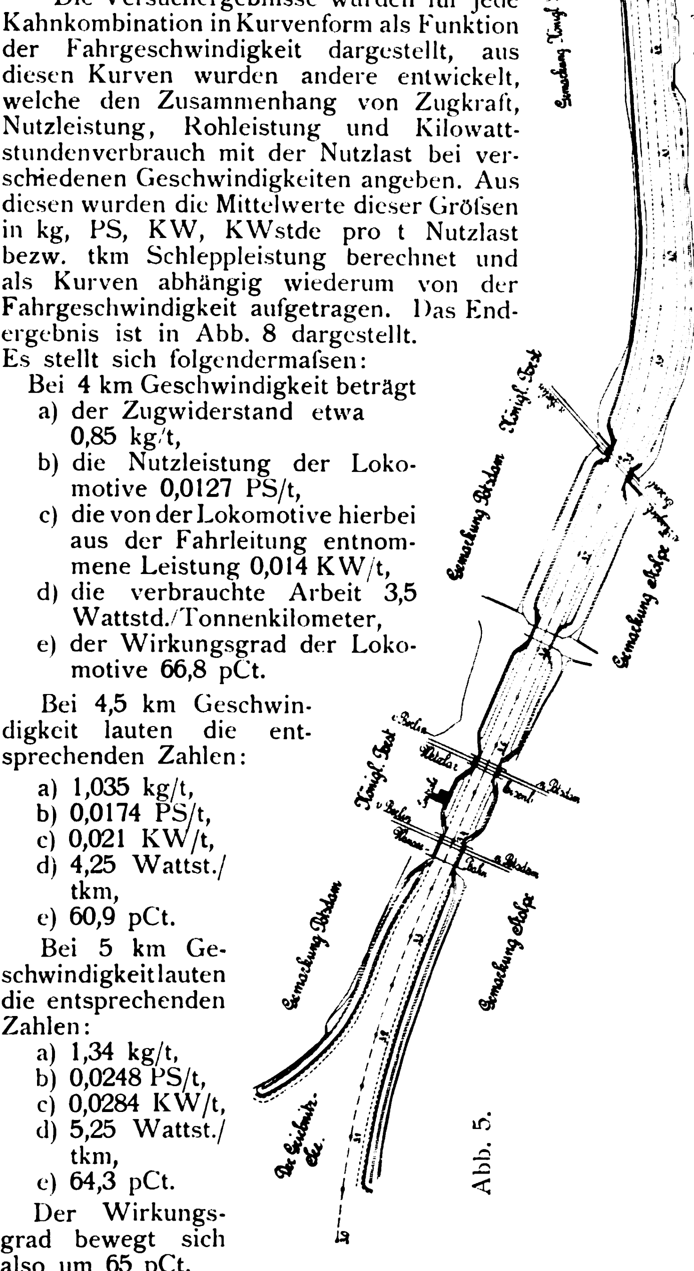


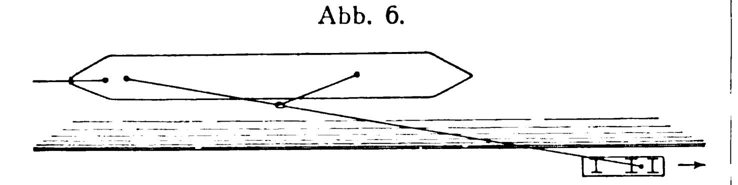
Abb. 5.



Von den gemessenen bezw. berechneten Werten ist der Wattstundenverbrauch der wichtigste, aus ihm ergibt sich direkt der Gesamtstromverbrauch für jede beliebige Jahresleistung des Kanales.

Aus den Kurven läfst sich folgern, dafs die wirtschaftlich richtigste Fahrgeschwindigkeit auf einem Kanal von dem Querschnitte des Teltowkanals zwischen 4 und 5 km liegt, da der Arbeitsverbrauch bei geringeren Geschwindigkeiten nur mäfsig kleiner ist, bei gröfseren hingegen verhältnismäfsig rasch ansteigt. Nur wenn

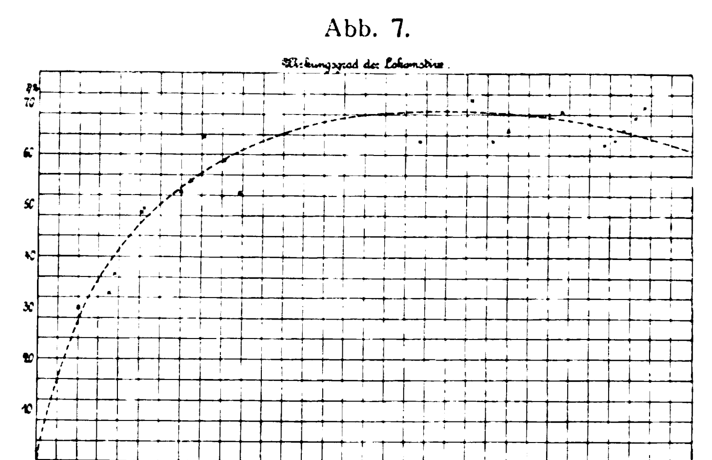
Abb. 6.



man mit einer Fahrgeschwindigkeit von höchstens 5 km an der Grenze der Leistungsfähigkeit des Kanals angelangt ist, wird man zu noch höheren Geschwindigkeiten greifen müssen, wobei man die Mehrkosten für den vergröfserten Stromverbrauch dann leicht in Kauf nehmen kann.

Bemerkenswert ist, dafs der Fahrwiderstand (Zugkraft) der Schleppzüge beim Schleppen durch Lokomotive etwa 10 pCt. geringer war, als bei den später angestellten Schleppversuchen durch Schleppboot, obwohl bewegungen nicht vorhanden sind. Dieser letztere Umstand ist der hauptsächlichste Grund, die Einführung der Lokomotivtreidelei zu befürworten. Bei den Versuchen zeigte sich nämlich bis zu den gröfsten Geschwindigkeiten keine merkliche Bug- oder Heckwelle

Abb. 7.



und diese ruft ja bekanntlich die Zerstörung der Kanalsohle und der Uferbefestigungen hervor und verursacht die grofsen Kanalunterhaltungskosten.

An die eigentlichen Mefsversuche, bei welchen bei-

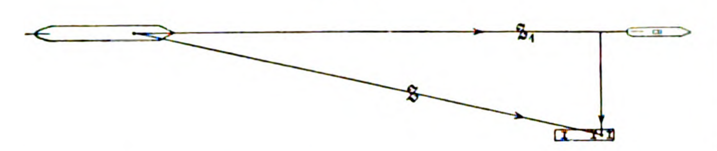
Abb. 8.

die Zugkraft in der Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks — Abb. 9 — nicht in der Kathete gemessen war. Der Grund ist offenbar, dafs die Schleppkähne in letzterem Falle auch gegen die von den Schiffsschrauben zurückgeworfenen Wassermassen anzukämpfen haben, die Relativgeschwindigkeit der Kähne gegenüber dem ruhenden Wasser, also eine gröfsere ist, als beim Schleppen durch die Lokomotive, wo die Wellen- läufig festgestellt wurde, dafs, falls die Kähne in Ufernähe fuhren, der Fahrwiderstand um 15 pCt. zunahm, schlossen sich mehrere Versuche mit dem Kreuzen von Kähnen, um zu ermitteln, welche höchste Fahrgeschwindigkeit beim Kreuzen noch zulässig ist. Diese Versuche sind für die Bestimmung der im späteren Betriebe sich ergebenden mittleren Reisegeschwindigkeit von Wert. Eine Herabsetzung der Geschwindigkeit



beim Kreuzen, wie sie z. B. auf dem Dortmund-Ems-Kanal auf Grund der Versuche des Herrn Baurat Haak vorgeschrieben ist, trägt bei zahlreichen Kreuzungen naturgemäfs zur Erhöhung der Durchfahrtzeit bei. Da nur eine Lokomotive für die Kreuzungsversuche zur Verfügung stand, werden die entgegenfahrenden Kähne durch ein elektrisches Boot geschleppt. Bei je 5,1 km Geschwindigkeit der kreuzenden Fahrzeuge — das eine 8 m, das andere 7 m breit — ergab sich noch durchaus keine Schwierigkeit bezüglich des Steuerns. Eigen-

Abb. 9.



tümlicher Weise wurde beim Kreuzen keine Zunahme, vielmehr eine Abnahme des Fahrwiderstandes um ungefähr 10 pCt. beobachtet. Dies rührt vielleicht daher, dafs die Bugwelle des einen Schiffes das Wasser vor dem entgegenfahrenden wegsaugt, sodafs einerseits der Tiefgang dieses, andererseits auch seine Relativgeschwindigkeit gegenüber dem ruhenden Wasser geringer wird.

Ferner wurden Versuche mit kürzerer Schlepptrosse gemacht, es ergab sich hierbei unter beträchtlicher Zunahme des Fahrwiderstandes, dafs die Steuerfähigkeit der Kähne infolge des immer schräger werdenden Zuges allmählich immer stärker abnahm, bis die Kähne ans Ufer gezogen wurden. Eine Schlepptrossenlänge von ungefähr 75 m wurde als die vorteilhafteste festgestellt.

Auch mit verschiedenen Seillängen zwischen den einzelnen Schiffen eines Schleppzuges wurden Versuche gemacht, aus denen aber eine wesentliche Einwirkung der Seillänge auf den Fahrwiderstand sich nicht ermitteln liefs; jedenfalls ist eine nicht zu kurze Verbindungstrosse — mindestens 10 m — zwischen den einzelnen Kähnen im Interesse eines möglichst stofsfreien Anfahrens vorzuziehen.

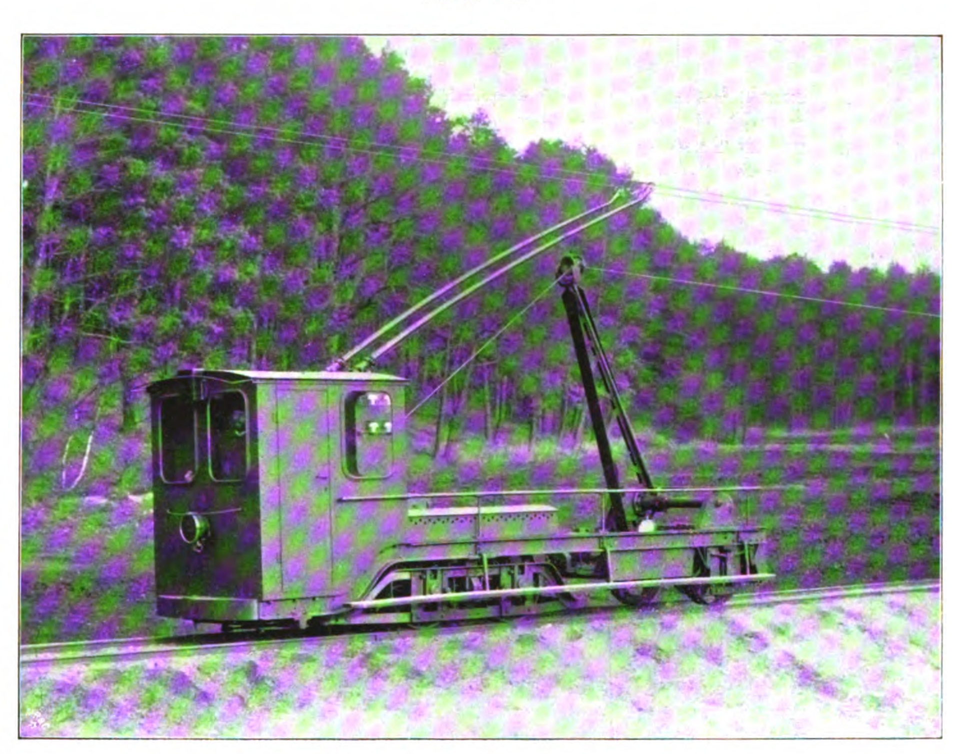
Bezüglich der Schienenreibungsverhältnisse ergab sich bei den Versuchen folgendes: Bis zu 4 km Geschwindigkeit und Schleppzügen von etwa 1000 t Nutzlast tritt aufser beim Anfahren auf kurze Zeit kein Schleudern der Lokomotivtreibräder auch bei ungünstigstem Schienenzustand — Reif oder Glatteis — ein, bei gröfseren Zuglasten und Geschwindigkeiten mufs eine Zeit lang der Sandstreuer bei schlüpfrigem Zustand der Schienen in Tätigkeit gesetzt werden, bis sich die Räder mit einer leichten Sandkruste bedeckt haben. Es zeigte sich, dafs das Adhäsionsgewicht der Lokomotive unter gewöhnlichen Verhältnissen ohne weiteres, unter sehr ungünstigen Umständen bei Benutzung des Sandstreuers unbedingt ausreichend ist.

Sehr wichtig für die Beurteilung, in wieweit durch den Schleppbetrieb der Hafenverkehr und umgekehrt der Schleppbetrieb durch den Hafenverkehr beeinträchtigt wird, waren die nun folgenden Versuche, durch welche das Vorbeifahren des Schleppzuges an am Ufer liegenden Kähnen erprobt wurde. Der Treidelmast auf der Lokomotive wurde in seine Höchstlage gebracht, die Schlepptrosse mittels der Seilwinde straff gezogen; sie strich dann über das Verdeck des 4 m hohen Hinderniskahnes ohne dasselbe zu berühren und ohne merklichen Durchhang hinweg. Besondere Vorkehrungen für die am Ufer löschenden oder ladenden Kähne werden daher überflüssig sein. Die Standfestigkeit der Lokomotive zeigte sich hierbei bei einer Höhe des Durchlaufringes am Treidelbaum von 3,4 m über SO. und bei 1100 kg Zugkraft in der Schlepptrosse noch vollkommen ausreichend.

Zum Schlusse wurde das Herauffahren der Lokomotive mit angehängtem Schleppzug auf die Steigung 1 : 20 und das Herabfahren von dieser vorgenommen. Im Betriebe wird ja später das Herauffahren ohne Last geschehen, da die Lokomotive vor der Steigung ihre Geschwindigkeit mäfsigen soll, sodafs der Schleppzug infolge seiner lebendigen Kraft vorausschiefst; die Lokomotive soll dann unbelastet auf der Steigung folgen. In unserem Falle lag aber die Steigung kurz hinter dem Beginn der Versuchsstrecke, sodafs der Schleppzug am Fufse derselben noch keine genügende Geschwindigkeit erreicht hatte und daher auch von der Lokomotive beim Herauffahren auf die Steigung mitgenommen werden mufste. Der Stromverbrauch nahm hierbei um 6 Ampères gegen die Fahrt auf ebener Strecke zu. Auf dem Gefälle wurde die Handbremse in Tätigkeit gesetzt.

Ein gewisses Hindernis bei den Versuchen bildeten die bereits erwähnten Brücken, an denen Gleiskurven von 12 m Radius vorhanden sind. Wenn auch das Durchfahren dieser mit der Lokomotive unter der Führung eines sachkundigen Ingenieurs stets gelang, so erfordert doch die Beobachtung der Lokomotive, welche hier wegen ihrer schiefen Stellung zum Kanal

Abb. 10.



Elektrische Lokomotive beim Teltowkanal.

und wegen der an den Brücken notwendigen Verkürzung der Schlepptrosse bedeutend mehr als sonst durch die senkrechte Komponente des Seilzuges auf Kippen beansprucht ist, ferner die Beobachtung des Treidelseiles und des Schleppzuges soviel Aufmerksamkeit und Sorgfalt, wie man sie einem Lokomotivführer mit durchschnittlichen Fähigkeiten nicht zutrauen kann. Es ist daher hier eine Vergröfserung der Kurvenradien durch eiserne Ausbauten beabsichtigt. Sämtliche übrigen Kanalbrücken lassen übrigens Gleishalbmesser von mindestens 25 m zu.

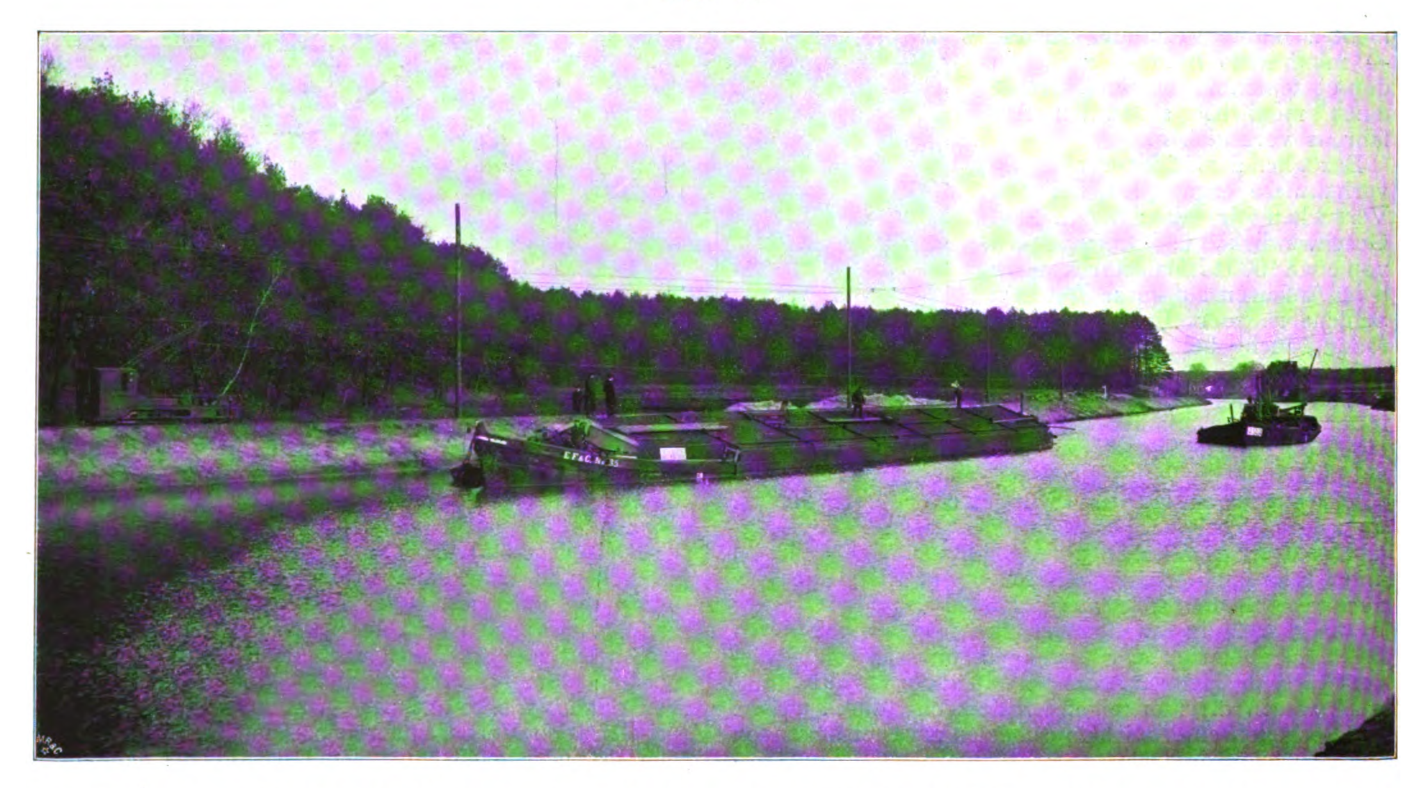
An den Vorbereitungen zu den Versuchen bezw. den Versuchen selbst nahmen teil von der Bauleitung Havestadt & Contag, Herr Oberingenieur v. Troetsch und Herr Diplom-Ingenieur Schwabach, von den Siemens-Schuckertwerken die Herren Oberingenieur Dr. Meyer, Ingenieure Zimmermann und Mack. Die Leitung der Versuche lag in den Händen des Verfassers.

Die Abb. 10—12 stellen photographische Aufnahmen der Versuche dar.

Durch die Versuche hat sich untrüglich ergeben, dafs die elektrische Schlepplokomotive der vorgeführten Bauart ein durchaus betriebssicheres und im Kraftverbrauch sehr sparsames Mittel für den mechanischen Treidelbetrieb auf Kanälen bildet.

Abb. 11.

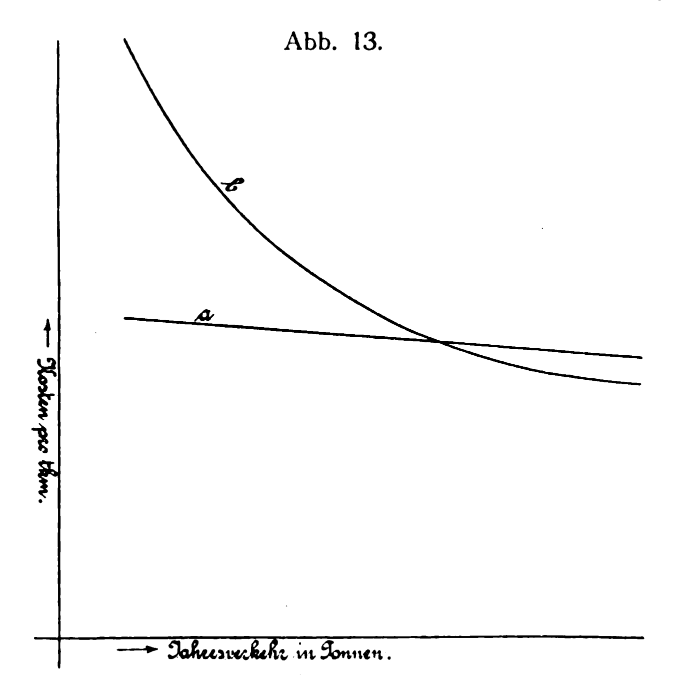
Abb. 12.



Was nun die Betriebskosten des elektrischen Schleppverkehrs im ganzen anlangt, so hängen sie nur zum sehr geringen Teil von der Höhe der Stromkosten ab, die Aufwendungen für die Verzinsung und Tilgung des Baukapitals, für Unterhaltung und Abschreibungen von den baulichen Anlagen — Gleis und Leitungen — und Betriebsmitteln überwiegen die Ausgaben für Strom, Betriebsmaterialien und Löhne so bedeutend, dafs die Einführung eines derartigen Betriebes nur auf solchen

Kanälen in Frage kommt, auf denen ein starker Verkehr vorhanden oder zu erwarten ist. Beim Dampfschiffsbetrieb sind die Betriebskosten pro Tonnenkilometer Schleppleistung fast unabhängig vom Jahresverkehr eines Kanales und nehmen nur mit der Verringerung

Abb. 13.

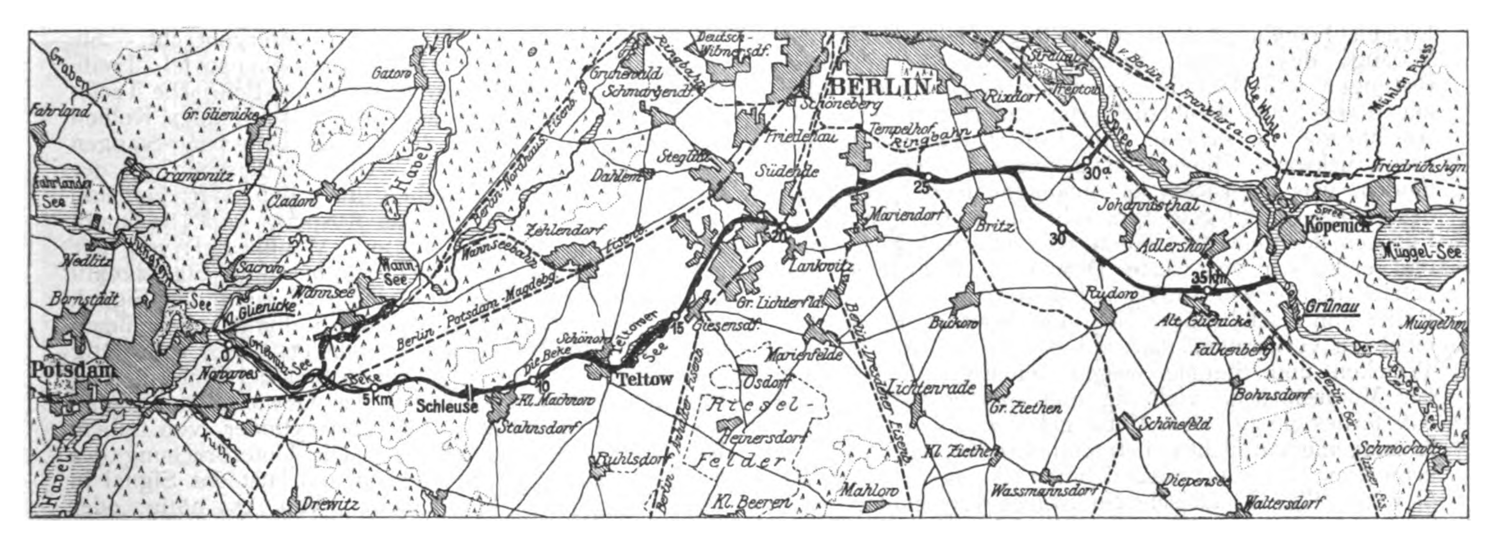


der anteiligen Verwaltungskosten um ein geringes ab. Beim elektrischen Lokomotivbetrieb hingegen sind die Betriebskosten pro Tonnenkilometer aus dem vorstehend angegebenen Grunde naturgemäfs bei schwachem Verkehr grofs, wenn auch die Kosten für den Kraftbezug nur etwa $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Brennmaterialkosten bei Dampfschiffen betragen und an jedem Betriebsmittel die Löhne für 2 Mann erspart werden, da ja die Führung der Lokomotive von einem Mann besorgt wird, während zur Besatzung eines Schleppdampfers vorschriftsmäfsig 3 Mann erforderlich sind; die Betriebskosten nehmen aber bei Zunahme desselben sehr rasch ab und fallen nicht unwesentlich unter die Kosten des Dampfbetriebes. Diese Beziehungen sind durch die Kurven *a* und *b* in Abb. 13 zur Darstellung gebracht. *a* gibt die Kosten pro Tonnenkilometer bei Dampfschleppbetrieb, *b* die Kosten bei Lokomotivbetrieb an. Der Schnittpunkt der Kurven liegt natürlich bei jedem Kanal an anderer Stelle. Für den Teltowkanal wurde er bei einem Jahresverkehr von etwa 2 Millionen Tonnen festgestellt. Beim Vergleich beider Betriebe ist übrigens zu berücksichtigen, dafs beim Lokomotivschleppbetrieb an der Kanalunterhaltung beträchtliche Ersparnisse zu erwarten sind, die etwaige Mehrkosten zum Teil wieder ausgleichen. Selbstverständlich ist ein elektrischer Betrieb nur als Monopolbetrieb überhaupt denkbar.

Durch den Monopolbetrieb wird der Schiffsverkehr dem Eisenbahngüterverkehr ähnlich. Der Kreis Teltow vertritt die Stelle der Bahnverwaltung und hat für die regelrechte Durchführung des Betriebes zu sorgen, er hat soviele Betriebsmittel zu beschaffen und vorzuhalten, als für den stärksten Verkehr erforderlich sind. Diese Betriebsmittel werden bei den starken Verkehrsschwankungen recht schlecht ausgenutzt; es ist dies ein Nachteil, den der Inhaber des Monopols in den Kauf nehmen mufs. Wenn also die Selbstkosten des Betriebes auf dem Teltowkanal gegenüber den sonst gezahlten, durch die freie Konkurrenz bedingten Beförderungspreisen etwas zu hoch erscheinen, so liegt die Ursache nicht etwa in dem System des elektrischen Lokomotivbetriebes, sondern im Monopol; der Lokomotivbetrieb ist sogar billiger als Dampfschiffsbetrieb, wenn dieser gleichfalls als Monopol ausgeübt wird.

Die Durchführung des Lokomotivverkehrs auf dem Teltowkanal, dessen Linienführung Abb. 14 zeigt, ist in folgender Weise in Aussicht genommen: Die von der Oder her durch den Oder-Spree-Kanal und die Wendische Spree ankommenden Schleppzüge werden bei Grünau geteilt; die Fahrzeuge, welche die Fahrt in bezw. durch den Kanal beabsichtigen, werden an der oberen Kanalmündung von der Schlepplokomotive übernommen. Der Kanal selbst ist von Grünau bis zur oberen Einmündung in den Griebnitzsee, abgesehen von der zwischen der Schleuse und der Klein-Machnower Chausseebrücke gelegenen, mittels Schiffe zu befahrenden Strecke von 1,3 km in 4 Abschnitte von durchschnittlich 8 km Länge zerlegt, an deren Enden Lokomotivwechsel stattfindet. Die hier gelegenen Brücken sind mit Anrampungen vom Leinpfad aus und mit Gleisen für die Ueberführung der Lokomotiven über die betreffende Wegebrücke nach dem anderen Kanalufer versehen. Die Lokomotiven durchlaufen also je einen Kreis, was einerseits wegen der durch die kürzeren Strecken ermöglichten besseren Ortskenntnis der Lokomotivführer, andererseits wegen der kürzeren Wege der Führer zu ihrer Arbeitsstätte von Vorteil und notwendig ist. Die Lokomotiven werden am Abend jedes Betriebstages in den an ihrer Strecke gelegenen Schuppen gebracht und begeben sich am Morgen wieder an die Stelle, wo sie ihren Schleppzug verlassen haben. Die so entstehenden Leerfahrten übersteigen nicht 4 km im Mittel. Die Stärke der Schleppzüge wird zu 2 östlichen oder westlichen Normalkähnen oder 4 Finowkähnen von 700—1200 t Nutzlast gewählt, sodafs an der Schleuse, welche nur für 1 Normalschiff oder 2 Finowkähne Raum bietet, eine einfache Teilung und nachherige Wiederzusammen-

Abb. 14.



Lageplan des Teltowkanals.

setzung der Schleppzüge erforderlich ist. Als Fahrgeschwindigkeit wird 4 km/Stunde zunächst eingeführt; die mittlere Reisegeschwindigkeit wird dann etwa 3,8 km betragen und die Durchfahrt durch den Kanal von km 3,1 bis km 37,2 9 Stunden 30 Minuten und einschliefslich des Aufenthaltes beim Durchschleusen 10 1/4 Stunde dauern. Die tägliche Betriebszeit wird zunächst zu 13 Stunden angenommen, sodafs einfache Besetzung der Lokomotiven ausreichend ist. Ständiges Fahrpersonal wird nur in einer dem mittleren Verkehr entsprechenden Zahl in Dienst genommen. Bei stärkerem Verkehr werden die zu diesem Zwecke ausgebildeten Strecken- und Werkstättenarbeiter als Aushilfsmannschaften herangezogen.

Der Fahrplan ist natürlich kein fester, es wird nur der geringste Zugabstand und zwar zunächst auf eine Stunde festgesetzt; im übrigen werden nur Bedarfszüge gefahren, deren Zahl je nach der Stärke des Verkehrs eine schwankende ist. Bei aufsergewöhnlich starkem Verkehr soll, falls die in reichlicher Zahl beschafften Lokomotiven nicht genügen, Tag- und Nachtdienst eingeführt werden.

Der Betrieb wird durch 2 Verkehrsleiter überwacht, welche ihren Dienstsitz an den Kanalmündungen haben. Sie stehen aufser mit den am Kanal selbst gelegenen Dienststellen auch mit den Schleusenvorstehern in Wernsdorf (Oder-Spree-Kanal) und Brandenburg (Havel) in telephonischer Verbindung, damit ihnen die Zahl und Gröfse der auf der Fahrt nach dem Teltowkanal begriffenen Fahrzeuge rechtzeitig vorher mitgeteilt werden kann. Unter Hinzufügung eines angemessenen Zuschlages für Schiffe, die auf einem anderen Wege anlangen und derjenigen Schiffe, welche leer aus dem Kanal nach Löschung und Ladung zurückfahren, wird so der tägliche Bedarf an Schleppmitteln und Personal jeweilig leicht ermittelt.

Bei dem Interesse, das heute von vielen Seiten der Frage der Vermehrung der Wasserstrafsen in Preufsen entgegengebracht wird, wird auch die Verbesserung der Betriebseinrichtungen auf Kanälen einiges Interesse verdienen.

Eisenbahnsignale mit elektrisch gesteuertem Pressgas-Antrieb, Bauart Hall.

Von Regierungsbaumeister Ritter, Berlin.

(Mit Abbildung.)

Auf amerikanischen Bahnen hat kürzlich eine neue Art Eisenbahnsignale Eingang gefunden, eine neue Bauart der Hall-Gesellschaft mit elektrisch gesteuertem Prefsgas-Antrieb. Einjährige Probeversuche mit einer kleineren Zahl der Apparate haben nach der Railroad Gazette vom 5. Juni 1903 so günstigen Erfolg gehabt, dafs bei der bauenden Gesellschaft in kurzer Zeit etwa 1500 Neubestellungen auf solche eingelaufen sind. Es ist zur Zeit noch eine offene Frage, welcher Kraftträger für die Signalgebung von einem Punkte aus der geeignetste ist, und jede der beteiligten Firmen bemüht sich, durch richtige Beleuchtung der Vorzüge des eigenen Systems diesem bei Neuausrüstungen von Bahnen oder bei dem Ersatz der alten mit Stange und Drahtzug arbeitenden Stellwerke die Ausführung zu sichern. Als Uebertragungsmittel hat das Druckwasser bisher die geringste Verbreitung gefunden, was angesichts der unangenehmen Eigenschaft des Wassers zu gefrieren sehr begründet erscheint. Für den Wettbewerb bleiben also nur noch Elektrizität und elektrisch gesteuerte Druckluft. Rein elektrisch betriebene Stellwerksanlagen haben sich schon in einer Reihe von Ausführungen sehr gut bewährt; es ist aber nicht zu verkennen, dafs bei diesen der Antrieb der Weichen und Signale wegen der Eigentümlichkeiten der Motoren sehr vielteilig und sperrig ausfällt, und dafs ferner die zu jedem Motor gehörigen, bis vierfachen Leitungen einen nicht unbeträchtlichen Kupferquerschnitt erfordern, der bei ausgedehnten Anlagen stark ins Gewicht fällt. Elektrische Stellwerke werden also teuer, in der Anlage sowohl wie im Betriebe.

Die Prefsluft zur Betätigung der Signale und Weichen hat der Elektrizität gegenüber den sehr hoch einzuschätzenden Vorzug, dafs die Antriebe selbst und die elektrische Steuerung der Ventile einfach und klein ausfallen, und dafs die nur zweifachen Steuerkabel des schwachen Steuerstromes wegen äufserst geringen Querschnitt erfordern. Nicht unwesentlich herabgemindert wird der Wert der Anlagen dagegen durch die Rohrleitungen, deren Verlegung auf gröfseren Bahnhöfen ähnlichen Schwierigkeiten begegnet, wie die der Stangen und Drahtzüge. Die Betriebssicherheit der Luftleitungen braucht dagegen gegen diejenige der elektrischen Starkstromleitungen nicht zurückzustehen.

Die näher zu besprechenden neuen Antriebe der Hall-Gesellschaft scheinen nun ohne Schaffung neuer Schwierigkeiten die erwähnten Nachteile der anderen in einfacher Weise zu umgehen. Sie sind zunächst nur für Signale entworfen worden; der Anwendung des Prinzips auch auf Weichenverstellung steht aber nichts im Wege. Hall verwendet zum Signalgeben Kohlensäure, die einer am Ort des Signales aufgestellten Stahlflasche entnommen wird, und steuert den Einlafs des Gases zum Treibcylinder vom Stellwerk aus elektrisch. Die geleerte Stahlflasche mufs natürlich durch eine neue, gefüllte ersetzt werden; da aber mit 1 kg Gas 200 Signalbewegungen, mit einer Flasche von 25 kg Inhalt also 10 000 ausgeführt werden, so hat der Ersatz nur innerhalb grofser Zwischenräume stattzufinden und dürfte nennenswerte Unbequemlichkeiten nicht im Gefolge haben.

Die Antriebe sind in den Füfsen der die Signale tragenden eisernen Hohlmasten untergebracht. Sie bestehen in der Hauptsache aus ebensoviel Treibcylindern, als Signale bewegt werden sollen. Die Treibcylinder sind senkrecht auf ihren feststehenden Kolben beweglich und treiben durch angeschlossene Stangen die Signale unmittelbar an. Die Stahlflaschen mit der flüssigen Kohlensäure stehen unter den Antrieben und entlassen ihr Gas durch das Absperr- und Druckminderungsventil zunächst in einen Windkessel; von hier gelangt es durch das elektrisch betätigte Steuerventil in den Treibcylinder, hebt ihn und zieht das Signal. Sobald dieses in der gezogenen Stellung angekommen ist, wird der Zuflufs des treibenden Gases selbsttätig abgeschlossen und der Cylinder mit der Aufsenluft in Verbindung gebracht, wobei das Gewicht des Signalarmes mit Gestänge und Treibcylinder von einem Klinkwerk abgefangen wird. Die Unterbrechung des Steuerstromes löst die Klinken und läfst das Signal in die Haltstellung herabfallen. Wo es nötig oder wünschenswert erscheint, mehrere Signale eines Mastes von einander abhängig zu machen, werden elektrische Schalter vorgesehen, welche die richtige Reihenfolge der Signalgabe beeinflussen.

Ein Antrieb für 2 Flügel ist in nebenstehender Abbildung in Vorder- und Seitenansicht und einem Querschnitt dargestellt. Das treibende Gas kommt bei *A* aus der Flasche, durchfliefst das Druckminderungsventil *B*, vor welchem ein Rohr zum Manometer abzweigt, gelangt zum Windkessel *C*, von hier durch eine Rohrgabelung zu den beiden Steuerventilen *D* und durch diese, den hohlen Kolbenträger und den Kolben in den Treibcylinder *E*. An dem Treibcylinder ist mittelst der Stange *F* das Signalgestänge angeschlossen.

Die Bewegung geht von dem Elektromagneten *G* aus, welcher mit beiden Polen je einen Anker betätigt. Der Anker *H* hebt durch das Gestänge H_1, H_2 die Steuerventilspindel, die in der Schnittabbildung durch das Einströmrohr verdeckt ist; infolgedessen gelangt durch das Steuerventil Gas in den Cylinder, dieser wird gehoben und das Signal gezogen. Sobald es in

der höchsten Stellung angelangt ist, stöfst das auf der Treibcylinder-Stange F einstellbar befestigte Kuppelstück J mit der Rolle J_1 gegen den Hebel K, und letzterer läfst das bis dahin festgehaltene Hebelwerk L_1, L_2 los, welches herabfällt und die mit ihm verbundene Stange H_2 mitnimmt. Dadurch wird im Steuerventil der Gaszutritt wieder abgeschlossen und der Cylinder mit der Aufsenluft in Verbindung gebracht.

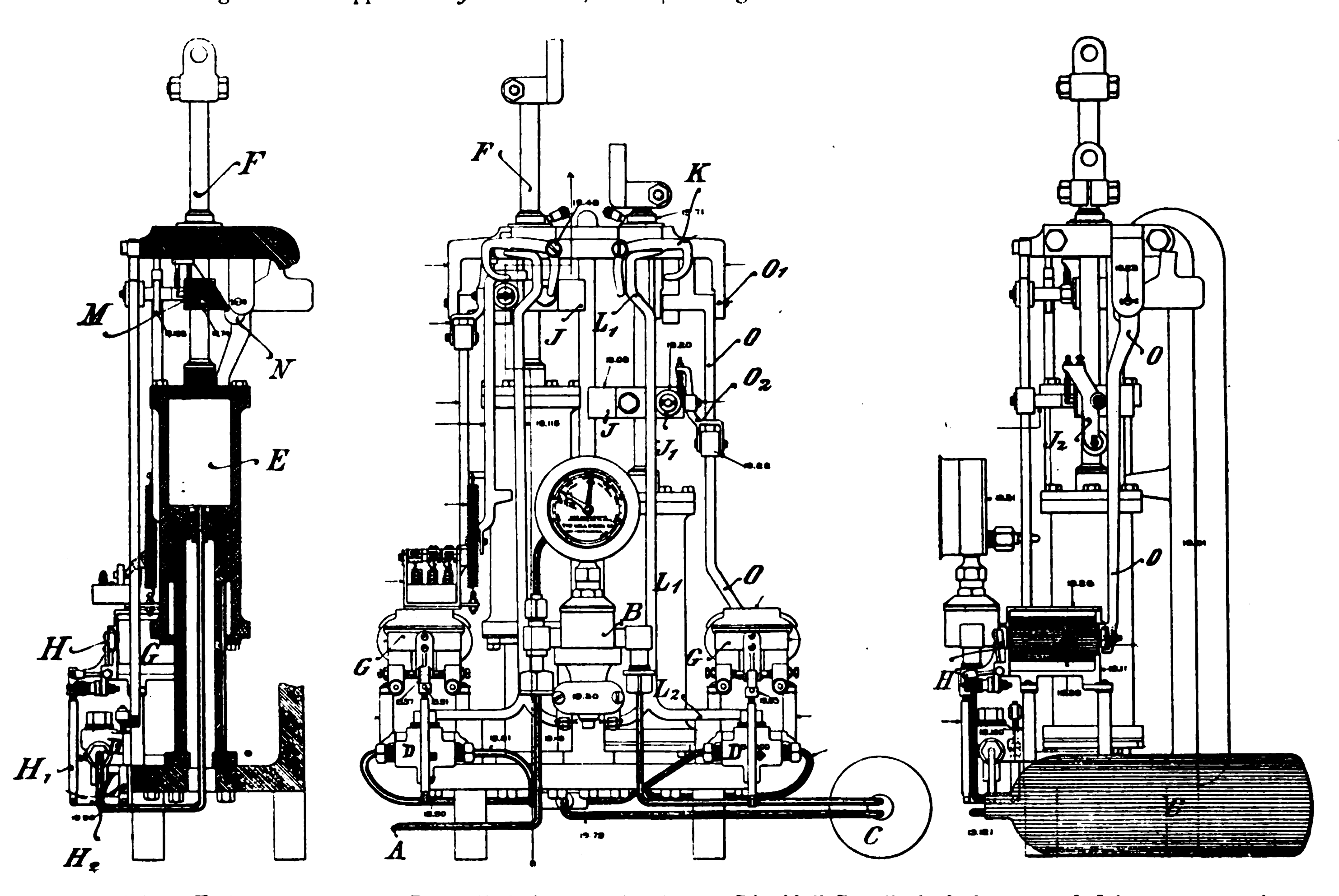
Das das Signal gezogen haltende Sperrwerk besteht aus der Klinke M, die an dem Kuppelstück J mit entsprechender Beweglichkeit befestigt ist, und dem Haken N. N ist mit dem langen Hebel O in starrer Verbindung und dreht sich mit diesem in den Lagern O_1. O trägt unten den zweiten vom Elektromagneten betätigten Anker, wurde also gleich beim Stromschlufs mit angezogen.

Zum Niederlegen des Signales wird der Steuerstrom im Stellwerk unterbrochen. Infolge dessen läfst der Magnet den Hebel O unten los und dieser kann sich unter Einwirkung des am Kuppelstück J drehbaren, von die Signalantriebe sich in Ruhe befanden, wieder verdampft war. Die dabei eintretende Spannungserhöhung gleicht sich jetzt in dem Windkessel aus.

Der Druckmesser zeigt mit 2 Zeigern Arbeits- und Behälterdruck an.

Cylinder und Kolben bestehen aus Phosphorbronze; die Kolben haben keine Ringe und bedürfen keiner Schmierung. Die Kolbenfläche beträgt 32 qcm, der Arbeitsdruck 2,8 Atm., der Gesamtdruck also rd. 90 kg; er läfst sich durch Erhöhung des Arbeitsdruckes beliebig steigern.

Der Verbrauch an Elektrizität beläuft sich für die Steuerventilbewegung auf 1 Watt, für die Aufrechterhaltung der gezogenen Stellung auf 0,045 Watt. Die Veränderung des Energieverbrauches wird durch Verwendung zweier Magnetwicklungen erzielt, die parallel geschaltet sind. Ueber etwaige Rückmeldung der Signalstellung zum Stellwerk enthält die Quelle nichts; ihr Einbau wird sich aber ohne Schwierigkeiten bewerkstelligen lassen.



einer kleinen Feder angezogenen Doppelhebels J_2 rückwärts bewegen; dadurch wird dann die Klinke M von N frei und das Signal kann herabfallen. Während der Fallbewegung wirkt der im Auslafsventil gedrosselte Cylinderinhalt als Stofsfänger. Nachdem beim Niedergange noch der Hebel L_1 durch die Rolle J_1 in die erste Lage zurückgedrückt ist, in welcher er durch den der Wirkung des Eigengewichts folgenden Hebel K festgehalten wird, ist der Anfangszustand wieder hergestellt.

Die untere Rolle des Doppelhebels J_2 hat die besondere Aufgabe, den Anker des unter der Wirkung des Gegengewichtes O_1 stehenden Hebels O an einer unmittelbaren Berührung des Magneten zu hindern und damit ein etwaiges Festfrieren beider Teile an einander zu verhüten.

Zu der Verwendung eines besonderen Windkessels ist zu bemerken, dafs zwischen Druckminderungs- und Steuerventil eingetretene Brüche seine Einfügung erforderten. Es war dabei anzunehmen, dafs ein Teil der Kohlensäure beim Durchtritt durch das Druckminderungsventil festgeworden und nachher, während

Die Hall-Gesellschaft hat vor 6 Jahren etwa rein elektrische, mit Motoren arbeitende Signalantriebe eingeführt, ist jetzt aber von dem Bau derselben abgegangen und empfiehlt die Verwendung des eben beschriebenen Systems. Wie schnell sich seine Vorzüge bekannt gemacht haben, geht wohl am besten aus der erwähnten grofsen Anzahl der Antriebe hervor, die in der kurzen Zeit vom März vorigen bis zum Januar dieses Jahres zur Bestellung gelangt und zum Teil zum Ersatz rein elektrischer Antriebe bestimmt sind.

Bei vorsichtiger Beurteilung des neuen Gegenstandes ist zunächst zu sagen, dafs das System, die Verwendung einer unabhängigen Kraftquelle für jeden einzelnen Gebrauchsort in Gestalt der im Handel gängigen Flaschen mit flüssiger Kohlensäure, einen Fortschritt bedeutet; die Möglichkeit von einer zentralen Kraftquelle entstammenden Betriebsstörungen ist damit entfallen. Der zum Ersatz der geleerten Flaschen erforderliche Arbeitsaufwand fällt demgegenüber als Nachteil wenig ins Gewicht und dürfte nur einen geringen Teil der gesamten Betriebskosten ausmachen. Für die Beurteilung der Antriebe selbst scheint der Umstand

von Bedeutung, dafs die notwendige Schmierung sich auf die Gelenke beschränkt, der Kolben aber, bei welchen die gröfsten Reibungswege auftreten, ohne diese geht. Unzulässiger Abnutzung von Kolben und Cylinder ist durch Verwendung harter Phosphorbronze als Baustoff begegnet. Die Abnutzung an den übrigen bewegten Teilen wird ganz unwesentlich ausfallen, da alle Bewegungen langsam und auf sehr kleinen Wegen erfolgen. Verkennen läfst sich allerdings nicht, dafs das Sperrwerk eine grofse Zahl von Gelenken enthält, welche ebensoviele Fehlerquellen bedeuten. Betriebsstörungen durch die Folgen dauernder Feuchtigkeit sind nicht zu fürchten, da die Erfahrung gezeigt hat, dafs die auspuffende Kohlensäure alle Feuchtigkeit in dem die Antriebe enthaltenden Hohlraum aufsaugt.

Die Chinesische Ostbahn und ihre Abzweigung nach Dalny und Port Arthur.

(Mit Abbildung.)

Ausgangspunkt der Chinesischen Ostbahn ist die Station Mandschuria an der Grenze Transbaikaliens, Endpunkt die Station Pogranitschnoje an der Grenze der Ussuri-Provinz. Zwischen diesen beiden Punkten besitzt die Chinesische Ostbahn eine Länge von rund 1500 km, die sich aus folgenden Bahnabschnitten zusammensetzt:

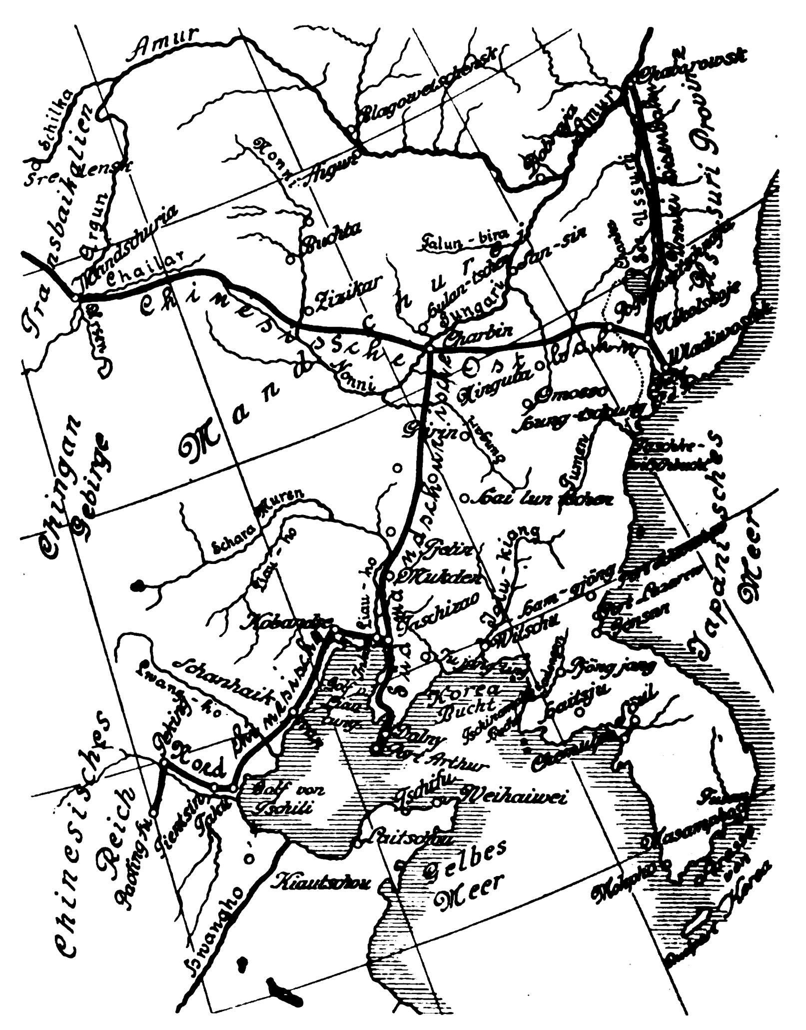
Hauptlinie		
Mandschuria—Jakschi	268,82 km	
Jakschi—Unur	62,92 „	
Unur—Charbin (Sungari)	601,66 „	
Charbin—Pogranitschnoje	554,70 „	
		1488,10 km
Zweiglinie Sungari Hafen am Sungari		6,40 „
Zusammen:		1494,50 km.

Die Chinesische Ostbahn schneidet den Sungari bei Charbin, von dort zweigt die Südmandschurische Eisenbahn über Tjelin nach Dalny und Port Arthur ab. Diese Zweigbahn setzt sich aus folgenden Bahnabschnitten zusammen:

Hauptlinie		
Charbin (Sungari)—Tjelin	470,45 km	
Tjelin—Port Arthur	515,25 „	
		985,70 km
Zweiglinie zu den Jantai-Kohlengruben unweit der Stadt Mukden		17 „
„ von der Station Taschizao nach Inkou, dem Anschlufspunkt an die Nordchinesische Eisenbahn		21,30 „
„ von der Station Nangolin nach der Hafenstadt Dalny		17 „
Zusammen:		1041 km.

Grofse Bauschwierigkeiten waren auf der westlichen Teilstrecke der Chinesischen Ostbahn zu überwinden. Dort durchschneidet die Bahn das Chingan-Gebirge, die Grenzscheide zwischen der Mongolei und Mandschurei, in einem Tunnel von rd. 3094 m (1450 Faden) Länge. Der Bau dieses Tunnels wurde nach dem Aufstande in China im Jahre 1901 in Angriff genommen und erst kürzlich vollendet. Während des Tunnelbaus ist dort eine etwa 20 km lange Umgehungsbahn für den zeitweiligen Verkehr hergestellt worden. Insgesamt wurden etwa 75 km Umgehungsgleise über zeitweilige Brücken und Dämme geführt. Kleinere Flüsse sind auf der Chinesischen Ostbahn mit gewölbten, gröfsere mit eisernen Brücken überspannt. 14 Brücken besitzen Durchflufsweiten von über 213 m (100 Faden), im Durchschnitt entfallen 9,37 m Brücken auf 1 km Bahnlänge (4,7 Faden auf 1 Werst), auf der angrenzenden Transbaikalischen Eisenbahn dagegen nur 6 m auf 1 km (3 Faden auf 1 Werst). Die Kronenbreite der Dämme beträgt 5,5 m (2,60 Faden), bei der Sibirischen Eisenbahn 4,70 m und 5,0 m (2,20 Faden und 2,35 Faden). Verwendet wurden stählerne Schienen aus russischen Fabriken von 32,25 kg/m (24 Pfd. auf 1 Fufs). Auf der Chinesischen Ostbahn können bis 10 Züge mit 40 Güterwagen nach jeder Richtung in 24 Stunden befördert werden; zu diesem Zweck sind bei Beginn gröfserer Steigungen Schuppen für Hilfslokomotiven errichtet.

Die Entfernung der Wasserstationen beträgt im bergigen Gelände im Mittel 25,5 km (24 Werst), in der Ebene 32 km (30 Werst). Die Wasserbehälter der Hauptstationen besitzen einen Fassungsraum von 243 cbm (25 cbfaden), der Zwischenstationen von 116,5 cbm (12 cbfaden). Der Unterbau der kreisförmigen Wassertürme ist aus Feld- oder Ziegelsteinen errichtet, der Oberbau für die Wasserbehälter besteht aus einer Holzumkleidung mit Filzeinlagen. Die Dächer zeigen eine ähnliche Bauweise, sie sind mit verzinktem Eisenblech abgedeckt. Auf dem westlichen Bahnabschnitt, wo



gröfsere Kältegrade aufzutreten pflegen, besteht die Umkleidung der Wasserbehälter aus 4 Bretterwänden, 2 Filzzwischenlagen und einer Luftschicht; im Erdgeschofs ist ein besonderer Ofen zum Vorwärmen des Wassers aufgestellt. Im gemauerten Unterbau der Wassertürme auf der freien Strecke sind Schiefsscharten angebracht, zur Verteidigung der mit Flinten bewaffneten Bahnwärter gegen Ueberfälle chinesischer Räuberbanden, der sogen. „Chunhusen". Die Anlage der Wasserleitungen verursachte keine besondere Schwierigkeiten, gutes Kesselspeisewasser war fast überall erhältlich.

Die Lokomotiven der Chinesischen Ostbahn, fünfachsige gekuppelte Tenderlokomotiven von 13 t Achsdruck und 20 cbm Fassungsraum des Wasserbehälters aus den Werkstätten der Fabrik Fives Lilles in Frankreich, besitzen im allgemeinen eine gröfsere Zugkraft als die der Eisenbahnen im europäischen Rufsland. Die Personenwagen für den Schnellzugverkehr sind mit den neusten technischen Verbesserungen, mit besonderen Heiz- und Lüftungsvorrichtungen versehen und in russischen Fabriken hergestellt.

Das von der Bahn durchschnittene Gebiet ist im allgemeinen spärlich besiedelt, nur selten werden gröfsere Städte, Dörfer und Niederlassungen berührt. Zur Unterkunft der Bahnarbeiter und Bahnbeamten mufsten zahlreiche Bauwerke, für die geistigen Bedürfnisse, Kirchen, Schulen, Bibliotheken usw. errichtet werden. Die Wohngebäude der Chinesischen Ostbahn und Südmandschurischen Zweigbahn umfassen einen Flächenraum von rund 482 522 qm (106 000 Qfaden), was etwa 190 qm auf 1 km Bahnlänge (45 Quadratfaden auf 1 Werst) entspricht. Während des Bahnbaues wurden zeitweilige Unterkunftshäuser aus Lehm und Holz errichtet, die zum Teil auch noch jetzt, bis zur Herstellung endgültiger Bauwerke, von der Eisenbahnschutzwache benutzt werden. Bahnhofsgebäude sind gröfstenteils aus Feld- oder Ziegelsteinen, in Waldgebieten aus Holz oder Fachwerk erbaut. Werkstätten für Lokomotiven und Wagen befinden sich am Sungari bei Charbin und Inkou.

Auf Verlangen der chinesischen Regierung sollte ursprünglich die Stadt Mukden, in deren Nähe die Gräber der ersten Mandschuherrscher liegen, in einem grofsen Bogen von der südmandschurischen Linie umgangen werden, was nur durch eine Verlängerung der Bahn von etwa 69 km (65 Werst) zu erzielen war. Nach dem Aufstande wurden über diesen Punkt neue Verhandlungen eingeleitet, die zu einer Verkürzung der Umgehungsbahn von etwa 16 km (15 Werst) führten.

Die meisten Arbeiten sind im Selbstbetriebe ausgeführt, zu diesem Zweck mufsten erst die einheimischen Chinesen und Mandschuren ausgebildet werden, wobei ein ziemlich verwickelter Arbeitsplan zur Anwendung kam. Hemmend auf den Fortschritt der Arbeiten wirkte der Aufstand in China und der Ausbruch der Cholera in der Mandschurei.

Auf einzelnen Teilstrecken der Chinesischen Ostbahn und Südmandschurischen Zweigbahn fand bereits im Jahre 1901 ein vorläufiger Verkehr statt, im Juni 1902 wurde der Postverkehr, im Herbst 1903 der regelmäfsige Verkehr auf beiden Linien eröffnet. Bisher haben Personenzüge im Durchgangsverkehr eine auffallend geringe Geschwindigkeit entwickelt; die 1920 km lange Strecke von der Station Mandschuria bis Dalny wird in rund 4 Tagen zurückgelegt, was einer mittleren Geschwindigkeit einschl. der Aufenthalte von nur 20 km in der Stunde entspricht. Zur Erzielung einer gröfseren Fahrgeschwindigkeit sollten im Jahre 1904 Mafsnahmen ergriffen werden. Im übrigen war auch der Wagenbestand zu Anfang dieses Jahres nicht vollzählig, wodurch die Truppenbeförderung nach dem Kriegsschauplatz verzögert werden dürfte, umsomehr als die Ergänzung der Betriebsmittel im Winter durch die Lücke am Baikalsee, wo gegenwärtig die Eisbrechfähren ihre Fahrten eingestellt haben und ein Schienenweg auf dem Eise errichtet wird, mit grofsen Schwierigkeiten verbunden ist.

Bemerkenswert ist die neugegründete Stadt Charbin, der Knotenpunkt der ostchinesischen und südmandschurischen Linie am schiffbaren Sungari, wo jetzt der Standort des Generalstabes der Mandschurei-Armee errichtet ist. Charbin besteht aus den Stadtteilen Alt-Charbin, Neu-Charbin und Pristan (Hafenstadt). In Alt-Charbin, einem armseligen Dorf mit baufälligen Lehmhütten, waren ursprünglich die Arbeits- und Wohnräume der Bauleiter und die Wohnstätten der Arbeiter untergebracht. Zur Ausgestaltung Charbins, des zukünftigen Knotenpunktes der Eisenbahnen nach Wladiwostok, Dalny und Port Arthur, wurden von der russischen Regierung während des Bahnbaues umfassende Mafsnahmen ergriffen, Landflächen enteignet und auf diesen die Stadtteile Neu-Charbin und Pristan gegründet. Neu-Charbin bildet jetzt den Mittelpunkt der Stadt, es sind dort auf einem Flächenraum von etwa 4,56 ha (10 000 Qfaden) über 300 steinerne Gebäude von Privatpersonen und auf einem Flächenraum von etwa 6,83 ha (15 000 Qfaden) zahlreiche öffentliche Bauwerke errichtet. Der Stadtteil Pristan am Ufer des Sungari umfafst verschiedene gewerbliche Niederlagen, Eisenbahnwerkstätten und Dampferlandungsplätze.

T.

Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit.

Von Professor Dr. jur. Oscar Schanze in Dresden.

(Fortsetzung von Seite 118.)

2. Stenglein's[14]) eigene Ansicht geht dahin:

„Das Patentwesen hat sich aus dem Gedanken heraus entwickelt, dafs es vom volkswirtschaftlichen Standpunkte nützlich erscheine, zu neuen Forschungen und neuen Erfindungen anzuregen, welche der Hebung und Förderung des Gewerbfleifses, der Industrie, des Handels und Verkehrs dienen und deshalb hat man solche Erfindungen, welche eine Zukunft auf dem Gebiete der Industrie, Nutzen für das Gemeinwohl versprechen, dem Erfinder eine Zeit lang privilegiert. In diesem Sinne würde als ein erheblicher Fortschritt in der Technik, der patentwürdig ist, nur das angesehen werden können, was auch durch seine praktische Brauchbarkeit vor dem bisher Bekannten hervorragt. Das deutsche Patentgesetz ist aber bei diesem ursprünglichen Gedanken des Patentrechts nicht stehen geblieben, es kennt keine Vorprüfung nach der Richtung der erhöhten Brauchbarkeit für das praktische Leben und deshalb darf man auch nicht verlangen, dafs die patentfähige Erfindung notwendig einen »so erheblichen Fortschritt, welcher über die stetigen Fortschritte der Technik durch seinen geistigen Inhalt und seine technische Wirkung hinausragt« darstellen müsse, denn damit würde man unwillkürlich wieder den vom Gesetz nicht eingenommenen Standpunkt, die Vorstellung von »der Verbesserung, der erhöhten Brauchbarkeit für das praktische Leben« hineintragen. Wenn daher das Reichsgericht (Patentblatt 1891, S. 63) diesen letzten Gedanken aufnehmend verlangt, dafs die Erfindung stets durch ihre gewerblichen Vorteile einen qualitativen Fortschritt enthalten müsse, so ist dem nicht beizustimmen.

Der Begriff der Erfindung im Sinne des Gesetzes erfordert nur etwas technisch Neues, etwas Anderes als bisher vorhanden war, nicht aber notwendig etwas Besseres oder etwas, was über die gewöhnlichen Fortschritte der Technik hinausragt. Auch etwas, was aus dem Bestehenden herausgewachsen ist, was nur an sich neu ist, kann patentiert werden.

Das Erfordernis der Neuheit in dem hier gemeinten Sinne enthält jedoch das Erfordernis des selbständigen Erfindergedankens, so dafs die Patentfähigkeit einer Neuheit abgesprochen werden mufs, wenn sie bereits in dem Vorhandenen enthalten war und deshalb nur scheinbar eine Neuheit und nur scheinbar eine selbstständige Erfindung vorliegt. Auf die Neuheit in diesem Sinne ist der besondere Nachdruck zu legen. — —

Das mufs allerdings Seligsohn zugegeben werden, dafs die technische Neuheit, welche patentfähig ist, den Fortschritt regelmäfsig in sich schliefsen wird, aber

[14]) S. 48.

nicht dieser, sondern die Neuheit in dem eben entwickelten Sinne ist das Wesentliche für den Begriff.

Erfindung im Sinne des Patentgesetzes ist das unter Benutzung von Naturkräften oder Naturgesetzen durch bewufste geistige Tätigkeit hervorgebrachte neue, der Erreichung eines bestimmten Erfolges dienende technische Ergebnis."

Hierzu ist folgendes zu sagen:

Stenglein unterscheidet nicht genügend. Eine Mafsnahme, die Erfindung sein will, mufs Brauchbarkeit, mufs in gewisser Richtung eine Verbesserung, einen Fortschritt aufweisen. Dieser Standpunkt ist keineswegs ein veralteter, vom deutschen Patentgesetz aufgegebener. Andererseits ist weder das ältere noch das geltende Recht in seinen Anforderungen weiter gegangen: dafs die Erfindung wirklich Beifall finde, dafs sie rentabel sei, ist früher ebenso wenig gefordert worden wie jetzt. Der von Stenglein angenommene Zwiespalt zwischen dem älteren und dem gegenwärtigen Rechte ist in Wahrheit nicht vorhanden.

Weiter. Der Begriff der Erfindung erfordere nur etwas Neues, aber etwas Neues, das einen selbständigen Erfindungsgedanken enthalte! Das nennt man doch einen circulus vitiosus. Sieht man näher zu, wodurch der selbständige Erfindungsgedanke charakterisiert wird, so stellt sich heraus, dafs dies unter anderem der erhebliche Fortschritt ist.[15])

Auf einen Punkt, dessen Erörterung bei Stenglein, aber auch sonst vielfach die wünschenswerte Klarheit vermissen läfst, möchte ich schliefslich noch etwas näher eingehen. Dieser Punkt betrifft das Verhältnis von Ausführbarkeit und Brauchbarkeit, von technischem und anderweitem Fortschritt.

Kant unterscheidet technische Imperative, das sind Regeln der Geschicklichkeit und pragmatische Imperative, das sind Ratschläge der Klugheit. Mit diesem Unterschiede hat es folgende Bewandtnis.[16])

Man kann feststellen:

a) dafs die gewollte Handlung dem nächsten Zwecke, den sie zu verwirklichen bestimmt ist, entspricht, also die von dem vollendeten Subjekte erwarteten Folgen wirklich hat;

b) dafs der gewollte Zweck, der ein Mittel zu einem entfernteren Zweck sein soll, sich wirklich als ein solches erweist.

Unter a) handelt es sich um die technische Ausführbarkeit, unter b) um die Brauchbarkeit. Der Fortschritt, die Ueberraschung kann mit der Erreichung des nächsten, kann aber auch mit der Erreichung des entfernteren Zweckes verbunden sein, eins oder das andere genügt zur Annahme einer Erfindung.

Ein Beispiel, das aufserhalb des Gebietes der patentfähigen Erfindungen liegt, möge das Gesagte erläutern. Wird eine ärztliche Operation empfohlen, so wird damit zunächst nur ein Urteil über den operativen Eingriff als solchen abgegeben, über seine Ausführbarkeit. Es kann aber weiter auch die Operation bewertet werden als Mittel, gewisse Kranke von ihren Leiden zu befreien, hier handelt es sich um die Brauchbarkeit der Operation. Ausführbarkeit und Brauchbarkeit fallen auseinander. Eine ausführbare Operation kann der Brauchbarkeit entbehren, und eine Operation würde sehr brauchbar sein, ermangelt aber der Ausführbarkeit. Es ist nun möglich, dafs mit der technischen Ausführung der Operation der überraschende Fortschritt verbunden ist; es kann aber der Sachverhalt auch der sein, dafs die technische Ausführung der Operation nichts Besonderes bietet, dafs aber der Gedanke, die technisch einfache Operation als Mittel der Heilung zu verwenden, einen überraschenden Fortschritt bietet. In beiden Fällen liegt eine — allerdings nicht patentfähige — Erfindung vor.[17])

II.

Was das Erfordernis der Neuheit im engeren Sinne anlangt, so begnügt sich Stenglein[18]) mit der kurzen Bemerkung: „Trotzdem die Neuheit dem Begriffe der Erfindung innewohnt sagt das Gesetz nochmals besonders, die Erfindung müsse neu sein. Die gemeine Meinung und die Praxis nehmen jetzt an, dafs mit diesem besonderen Zusatz nur habe ausgedrückt sein sollen, dafs die Erfindung nicht unter den § 2 fallen dürfe, in welchem enthalten, was als nicht neu im Sinne des Gesetzes anzusehen ist."

Dem liefse sich vielleicht beipflichten, wenn die blofse Neuheit (Eigenartigkeit) ein unmittelbares Element des Erfindungsbegriffes wäre. Allein so liegt die Sache nicht. Unmittelbare Elemente der Erfindung sind vielmehr Fortschritt und Ueberraschung, die Neuheit (Eigenartigkeit) kommt für die Erfindung nur mittelbar insofern in Betracht, als sie ein Essentiale des Fortschrittes und der Ueberraschung bildet.

III.

Die Ausführungen Stengleins[19]) über die gewerbliche Verwertbarkeit leiden an dem Hauptfehler, dafs gewerblich und gewerbsmäfsig, Verwertbarkeit und Brauchbarkeit mit einander verwechselt werden. Was den Begriff der Verwertbarkeit anlangt, so gibt seine Gleichsetzung mit der Brauchbarkeit Anlafs zur Wiederholung eines guten Teiles der Erörterungen, die behufs Darlegung des Erfindungsbegriffes bereits vorgebracht worden sind, ohne dafs durch diese Wiederholung die Sache irgendwie gefördert würde.

Die Unterscheidung zwischen subjektiver und tatsächlicher Veräufserungsfähigkeit, durch welche Stenglein die auftauchenden Zweifel lösen will, dürfte hierzu schon um deswillen nicht geeignet sein, weil bei patentierten Verfahren ohne Erzeugnis eine Veräufserung überhaupt nicht in Frage kommen kann. Denn daran, dafs es sich um die Veräufserung der Erfindung selbst handeln könnte, ist doch im Ernste nicht zu denken.[20])

Es ist wirklich zu einem zufriedenstellenden Resultate nur zu gelangen, wenn man davon ausgeht, dafs gewerblich verwertbare Erfindungen solche sind, deren Ausführung (Herstellung des Erzeugnisses, Anwendung des Verfahrens) sich als mechanische oder

[15]) Nur die Neuerungen, „welche über die stetigen Fortschritte der Technik durch ihren geistigen Inhalt und ihre technische Wirkung hervorragen" sind Erfindungen. Darüber besteht kaum eine Meinungsverschiedenheit. Der Unterschied zwischen dem stetigen und allgemeinen Fortschritt und dem erfinderischen Fortschritt wird trefflich beleuchtet von Gomperz, Griechische Denker, Bd. I, S. 312 ff: „Die Auffassung des Kulturfortschrittes, die bei dem tragischen Dichter Moschion vorwaltet, möchte man eine organische nennen. Denn wenn auch die Prometheussage im Vorübergehen gestreift wird, so fällt doch das Schwergewicht der Darstellung auf die Wirkungen, welche die Natur, die Notdurft und die Gewöhnung, vor allem aber »die Zeit, die Alles zeugt und Alles nährt« hervorgebracht hat. Hier herrscht die Idee der Entwicklung vor. Einigermafsen anders gefärbt ist wohl die Behandlung gewesen, die Protagoras diesen Problemen angedeihen liefs. Man möchte im Gegensatze zur organischen Ansicht von einer mechanischen oder von einer intellektualistischen sprechen. Absicht, Ueberlegung, Erfindung tritt an die Stelle der Natur, des Unwillkürlichen, des Unbewufsten und Gewohnheitsmäfsigen. — — Die von einem Hauche des Schulmeisterlichen und Pedantischen angewehte starke, ja überstarke Hochschätzung des Verstandes, der Reflexion des Erlernbaren und des Regelrechten: es ist dies eine Lebensansicht, die den Jugendtagen der erwachenden Geisteswissenschaft gar wohl ansteht. — — Wem brauchen wir zu sagen, dafs diese Projektion der Errungenschaften einer reifen und verstandeslichten Epoche in die dämmerige Vorzeit des Menschengeschlechtes eine unhistorische ist? Nicht dafs das Genie und die Erfindungsgabe Einzelner jemals hätte entbehrt werden können Viele der gewaltigsten Fortschritte, die das Mannesalter der Menschheit als selbstverständliche hinnimmt, waren ohne Zweifel das Werk namenloser Kulturheroen und gern stimmen wir in den begeisterten Päan ein, den Georg Forster (in der Einleitung zur Uebersetzung von Cook's dritter Reise V, 67 f. der Ausgabe von Gervinus) zu Ehren des grofsen Unbekannten ertönen läfst, der zuerst das Rofs gebändigt und dem Menschen dienstbar gemacht hat. Allein zu den gewaltigen Leistungen einzelner überlegener Geister gesellte sich die an den Sprossen, welche die Natur selbst darbot, langsam und unmerklich emporklimmende Kulturarbeit der vielen nur mittelmäfsig Veranlagten. Völlig verkehrt aber und den geschichtlichen Tatsachen widersprechend war es, wenn man den Besitz eines Systems oder Fachwerks von Regeln, was ja eben die Bedeutung einer praktischen Kunst ist, an den Anfangsstatt an einen Endpunkt der Entwicklung verlegt."

[16]) Vergl. Julius Bergmann, Untersuchungen über die Hauptpunkte der Philosophie (1900) S. 377 ff.

[17]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 162.

[18]) S. 49. [19]) S. 49.

[20]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 262 f.

chemische Be- oder Verarbeitung von Rohstoffen oder Halbfabrikaten darstellt.

IV.

Bei Behandlung des Süfsstoffgesetzes vom 7. Juli 1902 stellt Stenglein[21]) die Behauptung auf: „Verboten ist jede chemische Manipulation, deren Produkt Süfsstoff im Sinne des § 1 des Reichsgesetzes ist."

Gleicher Ansicht Isay:[22]) nicht schutzfähig seien Erfindungen von Nahrungsmitteln, welche Sacharin verwenden.

Dem läfst sich nicht zustimmen. Weder die Herstellung noch die Verwendung von Süfsstoff wird durch das Reichsgesetz schlechthin verboten, beide Tätigkeiten bleiben ausdrücklich gewissen Personen gestattet. Weshalb sollen diese Personen sich nicht eines patentierten Verfahrens bedienen dürfen? und weshalb soll der Erfinder eines solchen Verfahrens diesen Personen gegenüber nicht die Vorteile des Patentschutzes geniefsen? Es wäre verkehrt, wenn man annehmen wollte, die Anwendung eines Verfahrens müsse, damit letzteres patentfähig sei, allen oder doch vielen offen stehen. Die Möglichkeit einen Gegenstand zu benutzen, ist häufig faktisch eine äufserst beschränkte und doch ist der Gegenstand patentfähig, warum soll es anders sein, wenn es sich um eine rechtliche Beschränkung handelt. Eine Hinrichtungsvorrichtung wird nur von einem im Staate benutzt, sollte sie deshalb vom Patentschutze ausgeschlossen sein? Richtig Seligsohn:[23]) „Auch Methoden zur Herstellung von Sprengstoffen sind patentfähig, denn das Reichsgesetz vom 9. Juni 1884 verbietet nicht die Herstellung, den Vertrieb oder den Besitz von Sprengstoffen, sondern verlangt nur die polizeiliche Genehmigung." Was für das Sprengstoffgesetz gilt, gilt auch für das Süfsstoffgesetz.[24])

Siebzehnter Beitrag.

I.

Man kann die Erfindung als fertig gegebenes Ding betrachten oder man kann sie in ihrer Entstehung belauschen.[1]) Letzteres hat Kl. v. Engelmeyer, Ingenieur in Moskau, in trefflicher Weise getan, er verfolgt psychologisch den Werdegang der Erfindung.[2])

[21]) Die strafrechtlichen Nebengesetze des deutschen Reiches, 3. Auflage, S. 1334.

[22]) Patentgesetz S. 70.

[23]) Commentar, 2. Auflage, S. 41.

[24]) Anders mag die Sache in Italien liegen, wo die Herstellung von Sacharin durch das Gesetz vom 15. März 1890 anscheinend schlechthin verboten ist. Vgl. Blatt für Patent-Muster- und Zeichenwesen Bd. VIII, S. 226. Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. VIII, S. 149.

[1]) Wirth ist, wie wir gesehen haben, der Ansicht, dafs eine Analyse der erfinderischen Tätigkeit vorliegen müsse, bevor man zur Feststellung dessen vorschreiten könne, was unter Erfindung als Erfundenem verstanden wird. Vgl. oben den achten Beitrag bei Note 3). Das ist nicht richtig. Wir können vielmehr umgekehrt nur die Genesis von etwas darstellen, von dem wir wissen, was es ist. „Wenn ich wissen will, sagt Stammler (Lehre vom richtigen Rechte S. 177 f.), wie etwas entsteht und sich entwickelt und wird, so mufs logisch primär feststehen, was dieses Etwas nach seinem Wesen, nach der Einheit seiner bleibenden Bestimmungen ist."

[2]) Ueber das Entwerfen der Maschinen. Civil-Ingenieur Bd. XXXIX, 1893, S. 532 ff.

Grundrifs der Philosophie der Technik. Kölnische Zeitung 1894, No. 606, No. 608.

Das Erfinden. Kölnische Zeitung 1895, No. 138, No. 141, No. 147.

Was ist eine Erfindung? Civil-Ingenieur Bd. XLI 1895, S. 281 ff.

Was ist eine Maschine? Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure Bd. XXXXII 1898, S. 1196 ff.

Allgemeine Fragen der Technik. Dinglers Polytechnisches Journal 80. Jahrgang 1899, Bd. 311, Bd. 312, Bd. 313. 81. Jahrgang 1900, Bd. 315.

Philosophie der Technik, eine neue Forschungsrichtung. Prometheus Jahrgang XI 1900, No. 564, No. 565.

v. Engelmeyer hat seine Dreiaktstheorie fast in allen diesen Abhandlungen mehr oder minder ausführlich und mit mancherlei Variationen im Einzelnen dargelegt. Ich schliefse mich tunlichst genau an seine Ausführungen an und gebe eine Zusammenfassung aller wesentlichen, an den verschiedenen Arten hervorgehobenen Momente. — Vgl. im Uebrigen über die Genealogie der Erfindung auch Seligsohn, Kommentar 2. Aufl. S. 31.

„Drei Grundkräfte sieht er walten: Die Intuition (das Wollen), die Reflexion (das Wissen) und die Handfertigkeit (das Können). Nach diesen Grundmomenten gestaltet sich der gesamte Schöpfungsvorgang zu einem Dreiakt: der erste Akt gibt das gewollte Ziel, welches das Werk teleologisch bestimmt. Der zweite Akt verarbeitet das Ziel zu einem Plan, der das Werk logisch bestimmt. Der dritte Akt ist die auf Gepflogenheit ruhende Ausführung der Sache. Diese Ansicht besitzt nicht nur theoretisches Interesse, sondern führt auch zu einer Reihe praktischer Anwendungen." Die praktischen Anwendungen liegen auf dem Gebiete des Unterrichts und auf dem Gebiete des Patentrechtes. Soweit das letztere in Betracht kommt, fällt die v. Engelmeyer'sche Dreiaktstheorie in das Bereich unserer Betrachtungen.

Es handelt sich um die Lösung einer empirischen Aufgabe, z. B. die Luftschiffahrt, die Nähmaschine, den Phonograph.

1. Der intuitive Akt.

Zunächst ist erforderlich, dafs an die Stelle der empirischen Aufgabe ein technisches Problem tritt, so ergab z. B. die empirische Aufgabe in die Luft zu steigen, drei technische Probleme: a) zu steigen vermittelst erwärmter Luft, b) zu steigen vermittelst nicht erwärmter, sondern leichterer Luft, Gasen (Wasserstoff, Leuchtgas) und c) zu steigen vermittelst mechanischer Fliegevorrichtungen. Es gibt keine Regeln für die Verwandlung einer empirischen Aufgabe in ein technisches Problem;[3]) das ist Sache der Intuition, der schaffenden Geisteskraft. Von der Mitte des 18. Jahrhunderts sind uns die ersten Versuche bekannt, eine Nähmaschine zu bauen. Diese Versuche sollten aber erst nach hundert Jahren gelingen, und erst dann, als die Erfinder den Gedanken aufgaben, das nachzumachen, was die Hand mit der Nadel und dem Faden tut und als Elias Hove das besondere Verfahren erfand, mit zwei Fäden mit eigentümlicher Nadel und mit Schiffchen zu nähen. Besteht die Aufgabe darin, eine Vorrichtung zu schaffen, die eine solche Arbeit ausführt, welche bis dahin nur mit den menschlichen Organen verrichtet wird, so ist dem Erfinder in Wirklichkeit nichts gegeben, was ihn auf eine solche Umstaltung der zu erzielenden Arbeit bringen könnte, die das technische Zustandekommen derselben ermöglicht; er mufs vielmehr damit anfangen, selbst die technologischen Grundlagen für seine Aufgabe zu schaffen. Dann erst wird die empirische Aufgabe zum technischen Problem.

Meist taucht zugleich mit der Umwandlung der empirischen Aufgabe in das technische Problem auch die Idee der Problemlösung auf. Es ist kaum möglich, ein technisches Problem eingehend zu formulieren, wenn man die Lösung, wenigstens in ganz allgemeinen Zügen, nicht vorahnt. Ganz richtig sagt das Sprichwort: question bien posée est à demi resolue. Es schlägt hier die interessante Frage vom Suchen ein. „Wenn wir schon wüfsten, was der gesuchte Gedanke ist, sagt Souriau,[4]) so hätten wir ihn schon gefunden, und wüfsten wir davon gar nichts, würden wir ihn nicht suchen. Was wir vom gesuchten Gedanken vermissen ist seine Form; was wir davon wissen, sind die Bedingungen, denen er entsprechen mufs."

Mit der Lösungsidee weifs der Erfinder nicht nur, was er erzielen will, sondern auch wie er sein Ziel zu erreichen gedenkt. So entspricht der Aufgabe der Luftschiffahrt die Idee, das leichte Gas oder die erwärmte Luft in eine leichte und doch dichte Hülle einzufassen. Der Aufgabe, mechanisch nähen zu lassen entspricht die Idee, die eigentümliche Nadel und das Schiffchen in einem bestimmten Zusammenspiele arbeiten zu lassen. Beim Phonographen heifst es, die Schallwellen in eine zähe Masse hineinzugravieren, damit dieselben Erhöhungen und Vertiefungen hernach eine Membrane zum Schwingen bringen.

[3]) Der Gegensatz von empirischer Aufgabe und technischem Problem dürfte sich eng berühren mit dem Unterschied zwischen Brauchbarkeit und Ausführbarkeit, zwischen Postulaterfüllung und Problemlösung. Vgl. den vierzehnten Beitrag bei Note 14).

[4]) Theorie de l'invention (1881) S. 14 f. Vgl. v. Engelmeyer in Dinglers Journal Bd. 315, S. 86.



Der schöpferische Akt beruht auf Intuition, er ist ein Erraten, ein Sprung der Phantasie über eine logische Kluft. Befördert wird er durch lebhafte Einbildungskraft, reiches, gut angeeignetes Erfahrungsmaterial, ebenso durch Willenskraft. Die Idee kann Anfangs dunkel sein, sie läfst aber manchmal die Lösung gleich Anfangs ganz deutlich erkennen. Dieser Unterschied ist nicht wesentlich, er betrifft nur die Zeit; unentbehrlich ist die Aufklärung der Idee immer.

Die erste auftauchende Idee erscheint meist nur dunkel. Es ist eine Sphinx, deren Bild enthüllt werden mufs. Man fühlt deutlich, dafs die Aufgabe gelöst ist, dafs man die Lösung im Geiste trägt, nur ist die Lösung im dunkelsten Winkel des Geistes verborgen. Da nun in diesen geheimen Winkel das Licht des Bewufstseins nicht fällt, so kann man die Sphinx direkt nicht betrachten. Und nun geht im Erfinder etwas Aehnliches vor, wie bei dem in manchen Gegenden verbreiteten Kinderspiel, das darin besteht, dafs man einen versteckten Gegenstand aufsucht, während einer, der den Bergungsort kennt, auf dem Klavier spielt und den Ton verstärkt, sobald der Suchende sich dem Orte nähert. Die Einbildungskraft schöpft aus der Erfahrung verschiedene Einzelheiten und die Sphinx wählt sich, was ihr pafst. Letzteres prägt sich ein, das übrige weicht aus dem Bewufstsein, und diese Arbeit dauert fort, bis man für die Hauptbestandteile wenigstens annähernd passende Formen gefunden hat. Darin besteht das Austragen einer Idee.

Diese Arbeit mufs ausschliefslich auf spekulativem Wege vor sich gehen: Papier und Bleistift sind hinderlich; das Papier hat ja nur zwei Ausdehnungen, wogegen jedes technische Gebilde deren drei hat, die arbeitende Maschine sogar mit Rücksicht auf den in der Zeit verlaufenden Arbeitsgang, gewissermafsen vier Ausdehnungen besitzt, eine vierfache Mannigfaltigkeit ist. Das Anordnen der Teile auf einer Fläche beeinträchtigt deren zweckmäfsige Anordnung im Raum. Aufserdem kommt es jetzt hauptsächlich darauf an, sich möglichst viele Einzelheiten (Mechanismen und dergleichen) ins Gedächtnis zu rufen, die sich mehr oder weniger abändern lassen, dies ist aber nur durch Bilder der Phantasie erreichbar. Die Mannigfaltigkeit dieser ausgedachten luftigen Formen, ihre Leichtigkeit, Biegsamkeit, Schmiegsamkeit usw., alles das wird durch den Bleistift paralysiert, beschränkt und gestört. Die leichtesten Striche auf dem Papier sind doch realer, konkreter und unbeweglicher als jene ideellen, abstrakten, elastischen Formen. Erst wenn die Idee ausgetragen, die hauptsächlichsten Arbeitsteile und der Zusammenhang des Ganzen erkannt ist, empfiehlt es sich, zum Papier und Bleistift zu greifen und das gewonnene Ergebnis aufzuzeichnen.

Der unerfahrene Erfinder glaubt zuweilen: ich habe die Idee, das ist die Hauptsache, das Uebrige kommt von selbst. Vor diesem Fehler kann nicht genug gewarnt werden. Die Idee führt nur in das Reich des Möglichen, aber noch nicht in das Reich des praktisch Sicheren.

2. Der wissenschaftliche Akt.

Es mufs geprüft werden: Ob solch' eine leichte und dünne Hülle und woraus sie zusammengesetzt werden kann? Ob solch eine zähe Masse, so weich und doch so widerstandsfähig und woraus sie zusammengesetzt werden kann? Ob und wie das Zusammenspiel der Nadel und des Schiffchens bewirkt werden kann? Derartige Fragen lassen sich nicht mehr auf spekulativem Wege, sondern nur auf Grund eingehender wissenschaftlicher und experimenteller Untersuchungen beantworten. Jetzt schlägt der Erfinder allerhand spezielle Bücher auf und geht in verschiedene Werkstätten und Laboratorien. Je abweichender die Idee von dem ist, was bereits besteht, desto selbstständiger und umfassender müssen Versuche angestellt und die Rechenmethoden angewendet werden, denn jetzt gilt es alles dasjenige, was zur Erzielung des technischen Effektes unumgänglich notwendig ist, mit Mafs und Wage und in der entsprechenden Zeitfolge zu bestimmen.

Von einer Maschine oder sonstigen Vorrichtung entsteht ein Schema; oft wird auch ein Modell ausgeführt, bei dem es nicht auf die wirklich zu verwendenden Stoffe, auch nicht auf die endgültigen Einzelformen, sondern auf die Anordnung und das Zusammenwirken der wesentlichen Teile ankommt. Betrifft die Erfindung ein Arbeitsverfahren, so werden die Aufeinanderfolge der Manipulationen und die für dieselbe nötigen Bedingungen auch nur in wesentlichen Zügen festgestellt und es entsteht dann ein Plan des Verfahrens.

Man darf aber nicht glauben, dafs es sich um nichts als um Anwendung der Wissenschaft handle. Das schöpferische Element spielt auch noch hier eine Rolle. Das Suchen dauert noch fort. Die Mathematik und die Methoden erleichtern nur die Auswahl, ebenso wie die Naturkunde und die Technologie das Material liefern. Auch wird nicht selten die erste Idee durch die Versuche umgestofsen; oft wird sie nicht unbeträchtlich umgeändert und nur höchst selten wirklich in derselben Form und in demselben Umfange zu Stande gebracht, wie sie ursprünglich vorgestellt war.[5])

3. Der konstruktiv ausführende Akt.

Er fällt in das Bereich des Könnens, der Geschicklichkeit, der empirischen Mafsregeln, der Routine und des Gewerbes, der handwerksmäfsigen Gepflogenheiten. Er besteht aus zwei Teilen: nach dem Schema oder nach dem ausführlichen Plane wird ein Entwurf gemacht und nach dem Entwurfe wird das Werk ausgeführt.

Eine Menge Bedingungen müssen erfüllt sein, damit das Werk vollendet werde. Daran scheitert nicht selten der unerfahrene Erfinder, der mangels nötiger Fachkenntnisse alles von vorn ausdenken will. Der Techniker weifs dagegen, was hier bekannt, üblich, gewöhnlich, normal ist. Er kennt die durch die Praxis erprobten Einzelheiten und weifs sie richtig anzuwenden. In der Tat wäre der ausführende Akt der allerschwierigste Akt, wenn die Arbeiten unserer Vorgänger daraus nicht im Gegenteil den leichtesten Akt gemacht hätten.

Auch hier kommt die schaffende Tätigkeit ins Spiel, wenn sie auch gegenüber dem intuitiven Akte noch mehr als der wissenschaftliche Akt in den Hintergrund tritt.

v. Engelmeyer[6]) fügt noch hinzu: „Wenn ich sage: Wollen, Wissen und Können treten als erster, zweiter und dritter Akt auf, so meine ich damit nicht, als sollten sie getrennt nach einander fungieren, etwa wie das Belichten, Entwickeln und Fixieren einer photographischen Platte. Ohne Vorwissen erlangt das Wollen nicht die Form eines konkreten Zweckes, und Wissen und Können sind nur da, um dem Zwecke die Mittel darzubringen und alle drei sind mit einander verknüpft. Streng genommen kann nur von einem Vorherrschen gesprochen werden. Im ersten Akte ist das Wollen vorwiegend. Im zweiten ist es das Wissen; aber das Wollen dauert fort und das Können tritt hinzu. Im dritten Akte gewinnt das Können Oberhand; aber es fungiert in Gemeinschaft mit dem Wissen, welches sich bereits dem Wollen angepafst hat."

[5]) Um das Verhältnis des zweiten zum ersten Akte darzutun, zitiert v. Engelmeyer (Dinglers Journal Bd. 315, S. 423) den Ausspruch Goethes: „So kam Shakespeare der erste Gedanke zu seinem Hamlet, wo sich ihm der Geist des Ganzen als unerwarteter Eindruck vor die Seele stellte und er die einzelnen Situationen, Charaktere und Ausgang des Ganzen in erhöhter Stimmung übersah, als reines Geschenk von oben, worauf er keinen unmittelbaren Einflufs gehabt hatte, obgleich die Möglichkeit, ein solches Aperçu zu haben, immer einen Geist wie den seinigen voraussetzte. Die spätere Ausführung der einzelnen Scenen aber und den Wechsel in den Personen hatte er vollkommen in seiner Gewalt, so dafs er sie täglich und stündlich machen und daran wochenlang fortarbeiten konnte, wie es ihm nur beliebte."

[6]) Dinglers Polytechnisches Journal, Bd. 315, S. 424.

(Forts. folgt.)



Zuschrift an die Redaktion.

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders.)

Wasserersparnis bei Schiffsschleusen mit hohem Gefälle.

(Mit 2 Abbildungen.)

In dem in No. 636 der Annalen vom 15. Dezember 1903 wiedergegebenen Vortrage des Regierungsbaumeisters Rintelen über „Neuere Vorschläge zur Ueberwindung hoher Stufen in Schiffahrtskanälen" wird angegeben, dafs eine Kammerschleuse von 36,0 m Gefälle bau- und betriebstechnisch möglich ist, und dafs gegen ihre Anwendung lediglich der hohe Wasserverlust spricht.

Von den Vorschlägen, die unter Beibehaltung der Kammerschleuse die Verminderung des Wasserverbrauches bezwecken, wird neben den Sparbecken an zweiter Stelle das mir seinerzeit patentierte, in meinem Bericht zur 4. Frage der II. Abteilung des VII. Internationalen Schiffahrtskongresses in Brüssel 1898 genauer beschriebene Verfahren der „künstlichen Hebung des Speisewassers eines Kanals" erwähnt (vergl. auch Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1898 S. 1249 ff).

Das Urteil des Verfassers über dieses Verfahren, den Wasserverbrauch bei Schleusen zu vermindern, ist in mancher Hinsicht nicht zutreffend und vernachlässigt die vielfachen Vorzüge desselben, die es wohl wert erscheinen lassen, in allen den Fällen, wo die Anlage von Trogschleusen, Wasserhebewerken oder dergl. infolge von Wassermangel in der oberen Kanalhaltung in Frage kommt, bei der speziellen Bearbeitung eines Entwurfes mit in Betracht gezogen zu werden, und in sehr vielen Fällen wird sich dabei seine Ueberlegenheit in Bezug auf Betriebssicherheit und Kosten gegenüber jeder anderen Betriebsart ergeben.

Zur Erläuterung der vorstehenden Bemerkungen möge hier kurz angegeben werden, wie sich die Verhältnisse bei der im genannten Vortrage erwähnten Schleuse mit 36 m Gefälle im Zuge des Donau-Oder-Kanals etwa gestalten werden.

Abb. 1.

Abb. 2.

Der Forderung, in 24 Stunden 30 Schiffe aufwärts und 30 abwärts zu befördern, wird voraussichtlich am besten eine Zwillingsschleuse genügen. Die Wasserbewegung dabei nach meinem Verfahren zeigt nebenstehende Abb. 1. Die Wassermenge $a = q\frac{H}{4}$ (wenn q der Querschnitt der Schleusenkammer ist) wird aus Schleuse I in die obere Haltung, a_1 aus der unteren Haltung in die Schleuse II gefördert, b läuft aus I nach b_1 in II, c wird nach c_1 gehoben, d wird in die untere Haltung abgelassen und d_1 aus der oberen Haltung in Schleuse II gelassen. Damit ist die Wasserbewegung für eine Doppelschleusung (ein Schiff nach oben, ein anderes nach unten) beendet. Weder der oberen, noch der unteren Haltung ist Wasser entnommen worden. Die nächste Schleusung erfolgt in derselben Weise nach Abb. 2. An theoretischer Arbeit ist dabei zu leisten:

$$a\frac{H}{8} + a_1\frac{H}{8} + c\frac{H}{4} \text{ mt (Metertonne)}$$

$$a = a_1 = c = q\frac{H}{4}$$

$$\frac{q\,H^2}{16}\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1\right) = \frac{q\,H^2}{8} \text{ mt.}$$

Um die für eine Doppelschleusung erforderliche Wassermenge unmittelbar aus der unteren in die obere Haltung zu fördern, sind dagegen $q \cdot H^2$ mt zu leisten. Es werden also $^7/_8$ des als Arbeit ausgedrückten Wasserverlustes erspart, während die entsprechende Ersparnis selbst bei einer einfachen Schleuse $^3/_4$ beträgt, wie in den oben genannten Beschreibungen nachgewiesen ist. (Herr Rintelen spricht nur von der Hälfte). Diese Zahlen zeigen, was bei einem derartigen Verfahren zu erreichen ist, und mögen hier genügen. Wenn man mit Herrn Rintelen annimmt, dafs das Schleusenbauwerk als solches bautechnisch wohl möglich ist, so liegen alle übrigen technischen Aufgaben bei der Ausführung einer solchen Schleuse auf bekanntem Gebiete und bedeuten keinen Schritt ins Ungewisse. Vielmehr mufs ausdrücklich betont werden, dafs keine ganz ungewöhnlichen Konstruktionen erforderlich sind, und ihr Erfolg deshalb in allen Fällen mit Sicherheit vorher beurteilt werden kann.

Stettin—Bredow im Februar 1904. A. Rudolph.

* * *

In meinem Vortrage hatte ich den Grundgedanken des Rudolphschen Verfahrens so knapp wie mögiich darzustellen; darum ging ich nur auf die einfache Schleuse ein und begnügte mich, darauf hinzuweisen, dafs das Verfahren wohl die gesamte Pumparbeit herabziehe, nicht aber die sekundliche Pumparbeit, dafs infolgedessen und wegen der Vermehrung der Pumpensätze die Anlagekosten sich notwendig erhöhen müfsten, und dafs die Betriebskosten (worauf es natürlich mehr ankommt) zwar mit der Verminderung der gesamten Pumparbeit sich ebenfalls verringern, andererseits aber wachsen infolge der ganz besonders unwirtschaftlichen, weil ruckweisen und stark schwankenden Betriebsbelastung, und infolge der weit umständlicheren Bedienung. In seiner Zuschrift bezweifelt Herr Baurat Rudolph die Richtigkeit dieser Auffassung nicht, ebensowenig in dem von ihm angezogenen Bericht auf dem Schiffahrtskongrefs in Brüssel. Durch den Beweis jedoch, dafs sich bei einer Zwillingsschleuse noch mehr Pumparbeit sparen läfst, als von mir für die einfache Schleuse angenommen, macht Herr Rudolph wahrscheinlich, dafs sich trotz der unwirtschaftlichen Betriebsweise die Betriebskosten verringern. Allerdings ist die Ersparnis an Pumparbeit bei einer Zwillingsschleuse mit $^7/_8$ ebensoviel zu hoch berechnet, wie andrerseits ich sie für die gewöhnliche Schleuse mit $^1/_2$ zu niedrig angegeben habe. Die Arbeit bei einer Zwillingsschleuse beträgt nach dem Rudolphschen Verfahren $\frac{1}{8}q\,H^2$ mt. Fördert man unmittelbar von der unteren in die obere Haltung, so wird man aber auch wohl schwerlich auf den Einfall kommen, jede Kammer ganz in die untere Haltung zu entleeren, statt sie zunächst bis zur Ausspiegelung nach der andern Kammer als dem natürlichen Sparbecken,

und dann erst nach der unteren Haltung zu öffnen. Es sind dann also nicht $q\,H^2$ mt, sondern $\frac{1}{2}\,q\,H^2$ mt zu leisten.

Mithin sind bei Zwillingsschleusen $^3/_4$ des als Arbeit ausgedrückten Wasserverlustes zu ersparen; ebensoviel auch bei einfachen Schleusen.

Daraus ergibt sich auch eine nicht unbeträchtliche, wenn auch weit geringere Ersparnis an Betriebskosten, also eine jedenfalls sehr beachtenswerte Verbesserung gegenüber gewöhnlichen Schleusen. Wenn diese Verbesserung in meinem Vortrage nicht die verdiente Würdigung fand, so liegt das an dem Mafsstab den ich anzulegen hatte. Diesen Mafsstab konnte nicht die Wasservergeudung der alten Schleusen, sondern mufste die hohe Wasserersparnis bilden, die in dem österreichischen Ausschreiben verlangt wird.

Die letzten Sätze der Zuschrift des Herrn Baurates Rudolph über die Vermeidung eines „Schrittes ins Ungewisse" stimmen mit dem, was mein Vortrag über die Vermeidung eines „Sprunges ins Dunkle" sagt, völlig überein.

Berlin-Charlottenburg im März 1904.

Rintelen, Regierungsbaumeister.

Verschiedenes.

Die preufsische Gewerbeinspektion im Etat der Handels- und Gewerbeverwaltung für das Etatsjahr 1904. Der im preufsischen Abgeordnetenhause zur Beratung stehende Entwurf des Haushalts-Etats für 1904 zeigt, dafs auch in diesem Jahre für die preufsische Gewerbeaufsicht keine nennenswerten Neuerungen oder Veränderungen eintreten. An Besoldung sind unter Kapitel 68 Tit. 3 ausgeworfen:

für 28 Regierungs- u. Gewerberäte (4200–7200 M.) 170400 M.
„ 131 Gewerbeinspektoren (3600 5700 M.) . . 594800 „
„ 12 Gewerbeinspektions-Assistenten (je 3300 M.) 39600 „

Gegen das Vorjahr tritt sonach eine Vermehrung von 11 etatmäfsigen Gewerbeinspektoren ein. Diese Vermehrung wird damit begründet, dafs die seit dem 1. April 1902 neu errichteten, aber bis jetzt nur kommissarisch verwalteten 5 Gewerbeinspektionen nicht länger auftragsweise versehen werden können. Aufserdem sei die Neuerrichtung von 6 Gewerbeinspektionen in Braunsberg, Forst, Lingen, Lüdenscheid, Mülheim a. Ruhr und Lennep unvermeidlich geworden, da die Dienstgeschäfte in den in Frage kommenden Bezirken in solchem Mafse angewachsen sind, dafs ohne Teilung einiger Inspektionsbezirke und ohne Errichtung neuer Inspektionen eine wirksame Gewerbeaufsicht nicht mehr ausgeübt werden könne. Für diese 6 neuen Gewerbeinspektionen sollen also nach Mafsgabe des Etatsentwurfs sofort etatsmäfsige Gewerbeinspektoren angestellt werden.

Was allerdings — wenn auch nicht im Rahmen des Etats liegend — für die preufsische Gewerbeaufsicht eine sehr bedeutsame Aenderung gebracht hat, ist die jüngst erfolgte Titeländerung der jüngeren Beamten. Durch Allerhöchsten Erlafs vom 20. Januar d. Js. sind die bisherigen Amtsbezeichnungen „Gewerbeinspektions-Aspirant" und „Gewerbeinspektions-Assistent" nach dem Vorschlage des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe durch die Titel „Gewerbereferendar" und „Gewerbeassessor" ersetzt worden. Die bisher von den jüngeren Gewerbeaufsichtsbeamten zu führenden Titel waren nicht nur unschön, sondern gaben auch häufig zu Verwechselungen Anlafs, indem die mit technisch-wissenschaftlicher Hochschulbildung versehenen Beamten mit Subalternbeamten verwechselt wurden. Die Titelfrage ist nunmehr zu allseitiger Befriedigung der beteiligten Beamten in ganz gleichartiger Weise geregelt, wie es bereits früher für die Beamten des Berg- und Forstfaches geschehen ist.

Die Gewerbeassessoren gehören gemäfs § 5 Ziffer V der Verordnung vom 7. Februar 1817 (G.-S. S. 61) zur V. Rangklasse der höheren Beamten und die Gewerbereferendare gemäfs § 6 Buchst. B, Ziffer II a. a. O. zur II. Klasse der mittleren Beamten.

50000 Rubel für ein Denaturierungsmittel für Spiritus. In Rufsland gewinnt ebenso, wie auch anderwärts, die Verwendung des zum Genusse unbrauchbar gemachten — denaturierten — und danach von der Steuer befreiten Spiritus für gewerbliche und Haushalts-Zwecke immer mehr an Ausdehnung. Die seither zur Denaturierung des Spiritus in Anwendung gekommenen Mittel, wie der Aceton enthaltende Holzgeist und andere durch trockene Destillation des Holzes gewonnene Erzeugnisse, Pyridonbasen, Steinkohlentheer und dergleichen, erscheinen der russischen Regierung den zu machenden Ansprüchen nicht genügend und hat dieselbe deshalb zur Erlangung eines geeigneten Mittels einen Wettbewerb ausgeschrieben, an dem sich Russen und Ausländer beteiligen können. Die Bedingungen für diesen Wettbewerb sind folgende:

§ I. 1. Das Denaturierungsmittel soll die Natur des Spiritus nur in solchem Mafse umwandeln, dafs er für technische Zwecke verwendbar bleibt.

2. Das Mittel darf keine Bestandteile enthalten, die ätzend oder zerfressend wirken, z. B. Schwefel, Phosphor, Arsenik und dergleichen.

3. Das Mittel darf keine Bestandteile enthalten, die nach Verdunstung oder Verbrennung des Spiritus feste mineralische oder organische Rückstände hinterlassen, welche die Brennvorrichtungen oder die metallischen Teile von Motoren angreifen könnten.

4. Das Mittel darf keine giftigen Eigenschaften besitzen.

§ II. 5. Das Denaturierungsmittel mufs den Spiritus für den unmittelbaren Gebrauch als Getränk völlig unbrauchbar machen.

6. Das Mittel darf keinen unangenehmen erstickenden Geruch verbreiten, durch den seine Anwendung im Hauswesen und im Gewerbebetriebe ungünstig beeinflufst werden würde.

7. Das Mittel mufs denaturierende Eigenschaft in starkem Mafse besitzen, sodafs für den beabsichtigten Zweck seine Anwendung in geringen Mengen genügt und im Preise so billig sein, dafs die Kosten der Denaturierung den Verkaufspreis des Spiritus nur unwesentlich beeinflussen.

§ III. 8. Das Vorhandensein des Mittels im Spiritus mufs durch ein einfaches Verfahren leicht nachweisbar sein.

9. Die Ausscheidung des Denaturierungsmittels zum Zwecke der mifsbräuchlichen Benutzung des wieder geniefsbar gemachten Spiritus mufs erhebliche Schwierigkeiten bieten und so hohe Kosten verursachen, dafs die Geniefsbarmachung (Renaturierung) keinen Vorteil bietet. Die Menge des mit Anwendung aller, böswilligen Geniefsbarmachern zur Verfügung stehenden chemischen und physischen Mittel zu gewinnenden völlig geniefsbaren Spiritus darf nur einen kleinen Teil der gesamten, der Geniefsbarmachung unterzogenen Menge ausmachen, während der gröfsere Teil ungeniefsbar bleiben mufs. In dem durch Renaturierung erhaltenen Erzeugnisse oder den daraus hergestellten Getränken mufs auch stets das Vorhandensein des Denaturierungsmittels noch nachweisbar sein.

Entsprechende Angebote sind bis zum 1. Juli 1905 bei der Hauptverwaltung der indirekten Steuern und des staatlichen Verkaufs von Getränken in St. Petersburg einzureichen. Die Angebote müssen schriftlich erfolgen. Von dem in Vorschlag gebrachten Stoff ist eine Beschreibung zu geben, seine Zusammensetzung und die Kosten der Herstellung im Grofsen, sowie die Ergebnisse der damit angestellten Versuche sind darzulegen. Auch ist eine Probe des Mittels in einer Menge von 10 kg beizufügen. Das eingereichte



schriftliche Angebot ist mit einem Kennworte zu versehen, das auch auf einer der Sendung beizufügenden, den Namen des Einsenders enthaltenden, versiegelten Briefhülle anzubringen ist.

Die zur Vorlage gekommenen Denaturierungsmittel werden zur Prüfung in Bezug auf ihre denaturierenden Eigenschaften und auf das Denaturierungsverfahren untersucht in drei dem Finanzministerium unterstehenden Laboratorien und zwar in Odessa, Petersburg und Moskau. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden einem beim Finanzministerium eingesetzten Prüfungsausschusse vorgelegt, von dem auf Grund dieser Ergebnisse endgültig der Preis zuerkannt wird. Der Preis im Betrage zu 50 000 Rubel soll für dasjenige Mittel gewährt werden, welches als den gestellten Bedingungen entsprechend erkannt wird. Sollte die Aufgabe von zwei Bewerbern in befriedigender Weise gelöst werden, so kann der Preis unter sie verteilt werden nach Mafsgabe des Wertes der von ihnen angebotenen Mittel.

Das preisgekrönte Denaturierungsmittel wird Eigentum der russischen Regierung.

Entwurf eines Gesetzes betreffend den Schutz von Erfindungen, Mustern und Warenzeichen auf Ausstellungen. Im Reichstage ist der vorstehende Gesetzentwurf beraten und genehmigt worden. Der Wortlaut desselben ist folgender:

Erfindungen, Gebrauchsmustern, Mustern und Modellen, die auf einer inländischen oder ausländischen Ausstellung zur Schau gestellt werden, sowie Warenzeichen, die auf einer daselbst zur Schau gestellten Ware angebracht sind, wird ein zeitweiliger Schutz in Gemäfsheit der nachfolgenden Bestimmungen gewährt:

1. Durch eine Bekanntmachung des Reichskanzlers im Reichs-Gesetzblatte wird im einzelnen Falle die Ausstellung bestimmt, auf die der zeitweilige Schutz Anwendung findet.
2. Der zeitweilige Schutz hat die Wirkung, dafs die Schaustellung oder eine anderweitige spätere Benutzung oder eine spätere Veröffentlichung der Erfindung, des Musters oder des Warenzeichens der Erlangung des gesetzlichen Patent-, Muster- oder Zeichenschutzes nicht entgegenstehen, sofern die Anmeldung zur Erlangung dieses Schutzes von dem Aussteller oder dessen Rechtsnachfolger binnen einer Frist von sechs Monaten nach der Eröffnung der Ausstellung bewirkt wird. Die Anmeldung geht anderen Anmeldungen vor, die nach dem Tage des Beginns der Schaustellung eingereicht worden sind.

Markenschutz in China. Der Herr Handelsminister hat die beteiligten heimischen Kreise auf folgendes aufmerksam gemacht. Nachdem früher mit Frankreich, den Niederlanden und Belgien Abkommen über den gegenseitigen Markenschutz abgeschlossen worden sind, ist jetzt eine gleiche Vereinbarung mit der italienischen Regierung getroffen worden. Demgemäfs sind die mit Jurisdiktion versehenen deutschen Konsularbehörden in China verständigt worden, dafs gegen diejenigen Reichsangehörigen einzuschreiten ist, die die in Deutschland eingetragenen Warenzeichen eines Italieners unbefugt verwerten. Die italienische Regierung hat ihre Konsularbehörden in China mit entsprechender Weisung für den Fall versehen, dafs die für einen Deutschen in Itatien eingetragene Marke in China von einem Italiener nachgeahmt wird.

Weltausstellung St. Louis 1904. In Anbetracht der grofsen Bedeutung, welche der elektrische Bahnbetrieb in den letzten Jahren gewonnen, hat die Direktion der Ausstellung beschlossen, unter Aufsicht eines Komitees auf einer besonderen Prüfungsstrecke innerhalb des Ausstellungsgeländes Versuche mit den verschiedenen Systemen elektrischer Bahnen auszuführen.

Die direkte Ueberwachung der Versuche obliegt der Elektrizitäts-Abteilung der Ausstellung unter Professor W. E. Goldsborough, während die Mitglieder des Komitees als Berater fungieren. Die Versuchstrecke befindet sich nördlich von dem Gebäude für Transportwesen und ist doppelgleisig ausgeführt. Die Strecke ist etwa 460 m lang und liegt fast vollständig horizontal.

Die Ausstellungsleitung wird diese Strecke nach den neusten Erfahrungen und mit den modernsten Instrumenten, Apparaten usw. ausstatten und jede gewünschte Stromart den Interessenten zur Verfügung stellen.

Gerade z. Zt., wo durch die kürzlich bekannt gewordenen Verbesserungen an den einphasigen Wechselstrommotoren eine neue Aera für die elektrischen Bahnen anzubrechen verspricht, sind solche Versuche von höchster Wichtigkeit, und es ist zu wünschen, dafs sich Erfinder und Fabrikanten diese Gelegenheit nicht entgehen lassen, um die Vorzüge ihrer Systeme gebührend zur Geltung zu bringen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Kommandiert: zur Dienstleistung im Reichs-Marine-Amt die Marine-Maschinenbaumeister **Engel** bei der Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven und **William** bei der Kaiserl. Werft in Kiel; das Kommando derselben ist einer Versetzung gleich zu achten.

Versetzt: mit dem 1. Oktober 1904 von Berlin nach Danzig bezw. Kiel und den Kaiserl. Werften daselbst zugeteilt die Marine-Maschinenbaumeister **Grauert** und **Krell**, kommandiert zur Dienstleistung im Reichs-Marine-Amt.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Reichsdienst mit Pension erteilt: dem Geh. Marine-Baurat **Bugge.**

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Der mit der Intendantur- und Bauratsstelle bei der Intendantur der Ostasiatischen Besatzungsbrigade beliehen gewesene Garnison-Bauinspektor **Wyland** ist nach seiner Rückkehr aus Ostasien als Garnison-Bauinspektor wieder eingereiht und der Intendantur des XVIII. Armeekorps als techn. Hilfsarbeiter überwiesen worden.

Garnison-Bauverwaltung Sachsen.

Versetzt: in die Baubeamtenstelle III Leipzig der Garnison-Bauinspektor **Hartmann** in Plauen i. V. und als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XIX. (2. K. S.) Armeekorps der Garnison-Bauinspektor **Meir** in Leipzig.

Preufsen.

Ernannt: zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Hermann **Müsken** aus Elberfeld, Rudolf **Zinkeisen** aus Weifsenfels a. d. S., Heinrich **Kasten** aus Katzow, Kreis Greifswald, Ernst **Thalmann** aus Wehlau i. Ostpr. und Georg **Tromski** aus Berlin (Maschinenbaufach), Johann **Görs** aus Berlin (Eisenbahnbaufach), Walter **Lehwefs** aus Berlin, Wilhelm **Stausebach** aus Vorsfelde in Braunschweig, Aloys **Wohlfarter** aus Köln a. Rh. und Alfred **Hertzog** aus Michelsdorf, Kreis Goldberg-Haynau (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat beim Uebertritt in den Ruhestand dem Kreisbauinspektor Baurat **Loebell** in Kassel und dem Eisenbahndirektor **Tilly,** Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion in Paderborn;

der Charakter als Baurat dem Vorsitzenden der Landwirtschaftskammer, Stadtbaurat a. D. Albert **Kortüm** in Halle a. d. S.;

die etatmäfsige Stelle eines Eisenbahn-Maschinenbeamten bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentl. Arbeiten dem Eisenbahn-Bauinspektor Walter **Fischer,** bisher bei der Eisenbahn-Maschineninspektion 3 in Berlin, und die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Thorn (Eisenbahndirektionsbezirk Bromberg) dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Otto **Herzog.**

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Hannover Eisenbahn-Bau- und



Betriebsinspektor a. D. Wilhelm **Hoyer** und dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Landbauinspektor Paul **Müfsigbrodt.**

Berufen: zur Wahrnehmung der Geschäfte eines Referenten bei den Eisenbahnabteilungen in das Ministerium der öffentl. Arbeiten der Geh. Baurat **Haas**, Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin.

Uebertragen: die Wahrnehmung der Geschäfte eines Eisenbahndirektionsmitgliedes dem Eisenbahndirektor **Schubert** bei der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin, sowie den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Broustin** bei der Königl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr und Julius **Biedermann** bei der Königl. Eisenbahndirektion in Breslau;

die Verwaltung der in Lingen am 1. April d. J. neu errichteten Gewerbeinspektion dem Gewerbeassessor **Stöckel** daselbst.

Betraut: mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Inspektionsvorstandes die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Klüsche** bei der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Breslau und **Knoblauch** bei der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Saarbrücken, sowie der Eisenbahn-Bauinspektor **Wimmer** bei der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 in Essen a. d. Ruhr.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches Max **Lang** dem Königl. Polizeipräsidium in Berlin, Alfred **Solbach** der Königl. Regierung in Kassel und Franz **Wendt** dem Techn. Bureau der Hochbauabteilung des Ministeriums der öffentl. Arbeiten.

Versetzt: die Regier.- und Bauräte, Geh. Baurat **Volkmann** von Potsdam nach Hannover, **Hausmann** von Gumbinnen nach Münster und **Stever** von Münster nach Hannover;

der Geh. Baurat **Rimrott**, bisher in Frankfurt a. M., als maschinentechn. Oberbaurat (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Berlin;

die Regier.- und Bauräte **Labes**, bisher in Kattowitz, als Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion nach Berlin, **Bassel**, bisher in Prenzlau, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 (bisher Thorn 2) nach Deutsch-Eylau, **Maas**, bisher in Arnsberg, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 8 nach Berlin, **Grevemeyer**, bisher in Thorn, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Köln-Deutz, **Meinhardt**, bisher in Eberswalde, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Danzig, **Gutzeit**, bisher in Eberswalde, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Breslau, **Büscher**, bisher in Düsseldorf, als Mitglied (auftrw.) der Königl. preufsischen und Grofsh. hessischen Eisenbahndirektion nach Mainz, **Schwanebeck**, bisher in Kiel, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M. und **Tanneberger**, bisher in Stendal, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Göttingen;

die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Ruppenthal**, bisher in Saarbrücken, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Kattowitz, **Rhotert**, bisher in Graudenz, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Danzig, Karl **Schwarz**, bisher in Berlin, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Bromberg, **Matthaei**, bisher in Bremen, als Mitglied (auftrw.) der Königl. preufsischen und Grofsh. hessischen Eisenbahndirektion nach Mainz, **Breuer**, bisher in Köln-Deutz, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Elberfeld, **Essen**, bisher in Gotha, nach Eisenach als Vorstand der dorthin verlegten Eisenbahn-Betriebsinspektion Gotha 1, **Laspe**, bisher in Krefeld, nach Hanau als Vorstand der daselbst errichteten Eisenbahn-Betriebsinspektion, **Schacht**, bisher in Celle, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 nach Bremen, **Merkel**, bisher in Mainz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Essen a. d. Ruhr, **Krome**, bisher in Danzig, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 (bisher Danzig 2) nach Deutsch-Eylau, **Pietig**, bisher in Herborn, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Arnsberg, **Mortensen**, bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Graudenz, **Lepère**, bisher in Koblenz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Krefeld, **Reiser**, bisher in Rastenburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Prenzlau, **Hahnzog**, bisher in Vacha, zur Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Eisenach, **Wallwitz**, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Kreuzburg O.-S., **Poppe**, bisher in Stettin, nach Regenwalde als Vorstand der daselbst errichteten Eisenbahn-Bauabteilung, **Ilkenhans**, bisher in Elberfeld, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 7 nach Berlin, **Guericke**, bisher in Berlin, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion St. Johann-Saarbrücken, **Ameke**, bisher in Mainz, nach Boppard als Vorstand der daselbst errichteten Eisenbahn-Bauabteilung, **Stephani**, bisher in Breslau, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion Hannover, **Ratkowski**, bisher in Neuwied, zur Königl. Eisenbahndirektion in Kattowitz, **Benner**, bisher in St. Johann-Saarbrücken, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Koblenz und **Panthel**, bisher in Neufs, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Herborn; der Grofsh. hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Jordan**, bisher in Worms, nach Neuerburg als Vorstand der daselbst zu errichtenden Eisenbahn-Bauabteilung.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: den Regier.- und Bauräten, Geh. Baurat **Froelich** und **Bergmann** in Hannover, letzterem unter Beilegung des Charakters als Geh. Baurat, dem Regier.- und Baurat **Glasenapp**, zuletzt Hilfsarbeiter in den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentl. Arbeiten, den Regier.-Baumeistern des Maschinenbaufaches Otto **Wolff** in Tarnowitz und Richard **Willner** in Charlottenburg, den Regier.-Baumeistern des Hochbaufaches Emil **Ploke** in Lüben, Roger **Slawski** und Erich **Lichthorn** in Berlin.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Albert **Lampe** in Stettin.

In den Ruhestand getreten: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor z. D. **König** in Köln, zuletzt Mitglied des Eisenbahn-Betriebsamts Köln-Düren.

Bei der Firma R. Wolf in Magdeburg-Buckau ist den Herren Ober-Ingenieur Hermann **Nehring**, Kaufmann Friedrich **Litzmann** und Rudolf **Wolf** (Sohn) Kollektiv-Prokura in der Weise erteilt worden, dafs je zwei der genannten Herren die Firma rechtsverbindlich zu zeichnen befugt sind.

Gestorben: der Regier.- und Baurat **Brennecke**, Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 in Saarbrücken und der Kreisbauinspektor Karl **Ludwig** in Berlin.

Gefallen: im Gefecht bei Owikokorero in Deutsch-Südwestafrika der Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Josef **Bendix** aus Dülmen i. Westf.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 8. März 1904.

Vorsitzender: Herr Geheimer Regierungs-Rat Professor Goering. — Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurat Diesel.

(Mit 17 Abbildungen.)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Unser Herr Vorsitzender ist verhindert, heute hier zu erscheinen, da er wegen der Etatsberatung im Abgeordnetenhause dort anwesend sein mufs. Es liegt mir also ob, die Versammlung heute zu leiten.

Ich habe Ihnen zunächst mitzuteilen, dafs wir, wie Ihnen ja auch schon bekannt ist, zwei Todesfälle unter unseren Mitgliedern zu beklagen haben. Am 23. Februar verstarb im 49. Lebensjahre Herr Civilingenieur Dickertmann, Mitglied des Vereins seit 1891. Am 7. Februar verstarb im 69. Lebensjahre Herr Geheimer Baurat Karl Büttner, Mitglied seit dem Jahre 1890. Der letztere ist ja vielen der Herren noch bekannt aus seiner langjährigen Tätigkeit im preufsischen Eisenbahndienste, namentlich als Direktor des damaligen Betriebsamts der Berliner Stadtbahn. Ich bitte die Herren, sich zu Ehren der Verstorbenen von Ihren Plätzen zu erheben. (Geschieht.) Ich bestätige, dafs das geschehen ist.

Weiter sind zu erwähnen die regelmäfsigen Eingänge an Zeitschriften; aufserdem noch die Statistik des Reichseisenbahnamtes vom Rechnungsjahr 1902, und weiter vom Rektor der Kgl. Technischen Hochschule die Rede, die er am Geburtstage Sr. Majestät des Kaisers und Königs gehalten hat. Es werden den Einsendern Dankschreiben für die gesandten Sachen zugehen.

Sodann würde abzustimmen sein über die Aufnahme des angemeldeten Herrn Eduard Stieger, Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat und Ministerial-Direktor. Ich bitte, die Abstimmung inzwischen vorzunehmen.

Nunmehr bitte ich Herrn Dr. Ebeling, uns den angekündigten Vortrag über

Neuerungen in Telephonie und Telegraphie für Eisenbahnen

zu halten.

Herr Dr. **Ebeling** (als Gast): Wenn ich in dem Thema meines Vortrages, den ich die Ehre habe in Ihrem geschätzten Verein halten zu dürfen, ankündigte, dafs ich Ihnen Neuerungen auf dem Gebiet der Telegraphie und Telephonie für Eisenbahnen bringen wolle, so beabsichtigte ich Ihnen nicht etwa ein möglichst vollkommenes Bild der Fortschritte auf den Gebieten der Telegraphie und Telephonie für Eisenbahnen zu geben, ich habe mir im Gegenteil die Sache sehr leicht gemacht und bringe Ihnen nur einige wenige Neuerungen, die mir als Beamten der Firma Siemens & Halske bequem zur Verfügung standen, von denen ich jedoch hoffe, dafs sie ein wenig Ihr Interesse erregen werden.

Ich werde zunächst einige Apparate aus dem Gebiet der Telegraphie besprechen und dann einiges über die Neuerungen auf dem telephonischen Gebiet sagen.

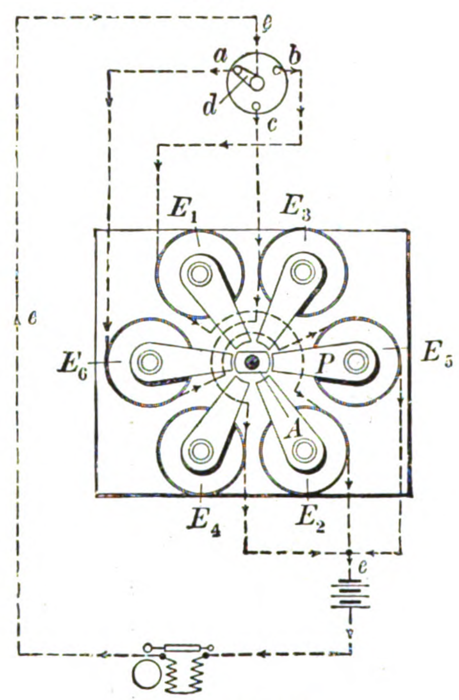
Meine Herren, das Einfachste pflegt gewöhnlich das Beste zu sein und die vielseitigste Anwendungsmöglichkeit zu bieten. Das gilt auch von einem Apparat-System, welches eine aufserordentlich umfangreiche Verwendung gefunden hat, dem Sechsrollensystem, welches wir dem kürzlich verstorbenen Herrn von Hefner-Alteneck verdanken, und das für telegraphische Signalgeber Verwendung gefunden hat.

Die einfachste Form des elektrischen Signalgebens, die wir kennen, ist die elektrische Klingelanlage, wie sie heutzutage fast in jeder Wohnung vorhanden ist, bestehend aus dem Druckknopf als Geberstation, der Leitung, der elektrischen Klingel als Weckanruf und dem Klappenfelde, das den Ort der Geberstation angibt. Diese Art des Signalgebens hat jedoch den Uebelstand, dafs man entweder von einem Ort nur ein Signal geben kann, oder dafs man an demselben Ort soviel Druckknöpfe haben mufs, als man Signale geben will, und mithin entsprechend viel Leitungen.

Diese Uebelstände werden durch Verwendung des Sechsrollensystems elegant überwunden.

Hat man drei Elektromagnete, die gleichmäfsig um eine Achse verteilt sind, mit der ein Anker verbunden ist und sendet nacheinander durch die drei Elektromagnete in der einen oder anderen Reihenfolge einen Strom, so mufs der Anker in dem einen oder im umgekehrten Sinne genau der Erregung der Elektromagnetspulen entsprechend, sich drehen. An Stelle der drei Elektromagnetspulen nimmt man drei Doppelspulen, d. h. sechs Elektromagnetspulen, deren je zwei gegenüberliegende gleichzeitig erregt werden, wie Sie es hier sehen (Abb. 1). Der Anker gibt dann einen

Abb. 1.



Sechsrollen-System.

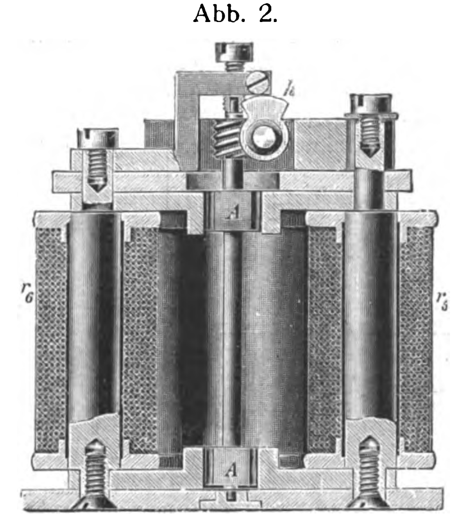
ausgezeichneten magnetischen Schlufs und das Funktionieren ist zuverlässig. Zur Betätigung des Ankers von einem entfernt liegenden Punkte, dem Kommutator aus, hat man nur 4 Leitungen nötig, je eine zur Hinleitung in jede Doppelspule und eine gemeinsame Rückleitung, in welche man auch den Anrufwecker legt. Wenn man nun mit der Achse durch irgend eine Uebersetzung, etwa eine Schneckenübersetzung, eine zweite Achse verbindet, auf der ein Zeiger sitzt, so kann man je nach der Uebersetzung und der Art der Ausführung eine ganz beliebige Zahl von Signalen geben.

Ein derartiges Modell, bei dem Geber, d. h. Umschalter und Empfangsstation d. h. Sechsrollensystem vereinigt sind, habe ich hier. Wenn ich die Kurbel drehe, schalte ich nach und nach die einzelnen Doppelelektromagnete ein und dementsprechend dreht sich der Zeiger. Sie sehen, dafs der Zeiger in eine Grenzlage kommt, über die er nicht hinausgeht, obwohl ich in demselben Sinne weiterdrehe; das geschieht bei entgegengesetztem Drehen auch. Das wird dadurch erreicht, dafs an der Achse, welche den Zeiger dreht, ein Kreissegment angebracht ist, welches sich in den beiden Grenzlagen gegen einen Stift der Ankerachse legt.

Hier sehen Sie (Abb. 2) einen Querschnitt durch zwei solcher zusammengehöriger Elektromagnetspulen mit der Schneckenübertragung von der Ankerachse auf die Zeigerachse. Sie sehen ferner das Kreissegment, das sich gegen den Stift der Ankerachse legt und das Hinausgehen über die Grenzlage verhindert.

Denkt man sich nun dieselbe Anordnung noch einmal im umgekehrten Sinne, d. h. dafs die Empfangsstation

Abb. 2.



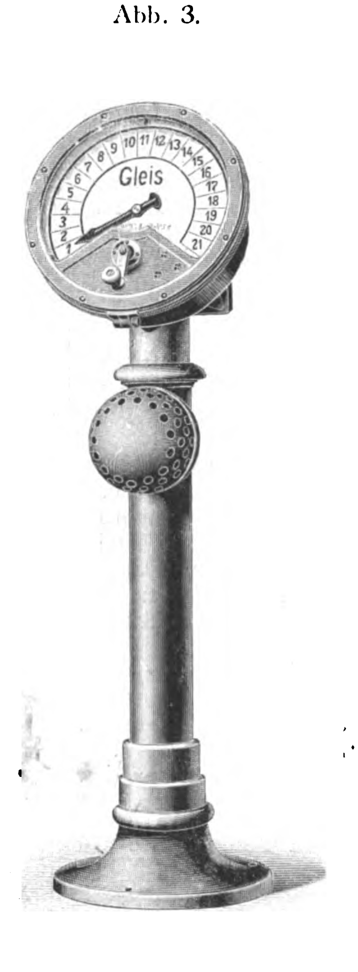
Querschnitt durch das Sechsrollen-System.

Geberstation wird und umgekehrt, wobei die Rückleitung in beiden Fällen dieselbe ist, so hat man die Forderung erfüllt, dafs die Empfangsstation die Signale, die sie empfängt, quittieren soll. Man hat dann zwei gleiche Apparate an der Geber- und Empfangsstation, kann also alle Signale hin- und hergeben.

Denkt man sich nun derartige Apparate an beliebig viele Stellen verteilt, so sieht man, dafs man unter gewissen einfachen Modifikationen die Aufgabe gelöst hat: Von beliebig vielen Stellen an beliebig viele Stellen eine beliebige Anzahl von Signalen mit einer sehr geringen Anzahl von Leitungen zu geben.

Hieraus dürfte sich die aufserordentlich vielseitige Verwendbarkeit des Systems ergeben; denn man kann eigentlich jede Aufgabe des Signalisierens lösen, wenn es sich um bestimmte Signale handelt. Sie werden sich deshalb auch nicht wundern, wenn dieses Prinzip schon vielfach und besonders auf den Schiffen unserer Kaiserlichen Marine Verwendung gefunden hat, wo die Kommandos einen ungewöhnlichen Umfang angenommen haben, weil sich bei Seegefechten Alles auf wenige Augenblicke zuspitzt. Ich möchte Sie nicht mit Zahlen belästigen und will nur erwähnen, dafs beinahe alle deutschen Kriegsschiffe in mehr oder weniger grofsem Umfange mit derartigen Anlagen ausgerüstet sind. Auch in Grubenanlagen werden derartige Apparate vielfach benutzt. Bei den Bahnverwaltungen gibt es sicherlich eine grofse Zahl der Verwendungsmöglichkeiten eines solchen primitiven Systems von fast absoluter Sicherheit. Denn auch in Hinsicht der Sicherheit genügen die Apparate den höchsten Anforderungen. Fast das einzige, was vorkommen kann, ist, dafs das System durch einen Fehler in der Leitung stromlos wird und in diesem Zustand die Zeiger verstellt werden, sodafs nun zwischen dem Geber- und dem Empfängerapparat keine Uebereinstimmung mehr herrscht. Dies merkt man jedoch daran, dafs der Wecker, der sich in der gemeinsamen Rückleitung beim gebenden und empfangenden Apparat befindet, nicht ertönt, wenn man ein Signal gibt. Ist der Strom wieder vorhanden, so hat man nur nötig die Apparate in die beiden Grenzlagen zu bringen und sie sind wieder in Uebereinstimmung. Da die Apparate selbst vollkommen abgedichtet werden können, genügen sie in Verbindung mit dem wasserdichten Membranwecker allen Anforderungen bezüglich Unempfindlichkeit gegen die Unbilden der Witterung, natürlich unter Benutzung von Kabeln, welche eine einwandsfreie Zuführung gestatten. Beim Membranwecker sind nämlich die elektrischen Teile vollkommen wasserdicht abgeschlossen, was dadurch erreicht wird, dafs der Anker des Elektromagneten auf der einen Seite einer Membran sitzt, auf deren äufserer Seite der Klöppel befestigt ist. Die Membran ist mit dem Gehäuse verlötet. Einen solchen Membranwecker kann

Abb. 3.



Gleismelder (Geber).

Abb. 4.

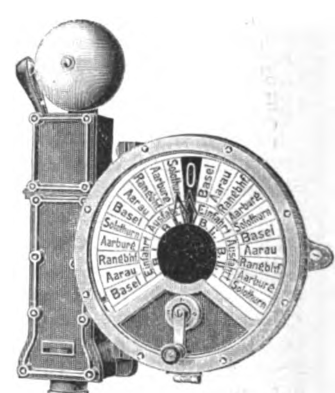
Gleismelder (Empfänger).

man direkt in Wasser bringen, er funktioniert trotzdem.

Die auf dem Sechsrollensystem beruhenden Fernzeiger haben auch bei Bahnanlagen schon jetzt mannigfache Verwendung gefunden, im Verschiebedienst als Gleismelder oder als Zeichengeber zur Ankündigung von Fahrtrichtung, von Einfahrt und Abfahrt der Züge, zu Meldungen zwischen einzelnen Bahnhofstellen, zur Zeichengebung an die Kasse usw.

In gröfserem Umfange sind derartige Apparate unter anderem in Luzern angewandt.

Abb. 5.



Perron-Signalgeber.

Ich möchte Ihnen einige Lichtbilder solcher Apparate zeigen.

Hier haben wir einen Gleismelder als Geber (Abb. 3). Zur Kontrolle erhält er einen Empfangsapparat. Kurbel und Wecker sind die eigentlichen Teile des Gebers.

Hier haben wir einen Empfangsapparat, der also nur den Zeiger nebst Signalen aufweist. (Abb. 4.)

Dies Bild (Abb. 5) stellt einen Perron-Signalgeber für Einfahrt und Ausfahrt dar.

Schliefslich möchte ich Ihnen noch ein solches Apparatsystem im Betrieb zeigen. Wir haben hier 2 Gleismelder, einen Geber und einen Empfänger; die Signale werden nur nach einer Seite gegeben; infolgedessen besitzt der Empfangsapparat keinen Umschalter, sondern nur das Sechsrollensystem mit Zeiger und Wecker; der Geberapparat ist zur Kontrolle auch mit dem Empfangsapparat ausgerüstet.

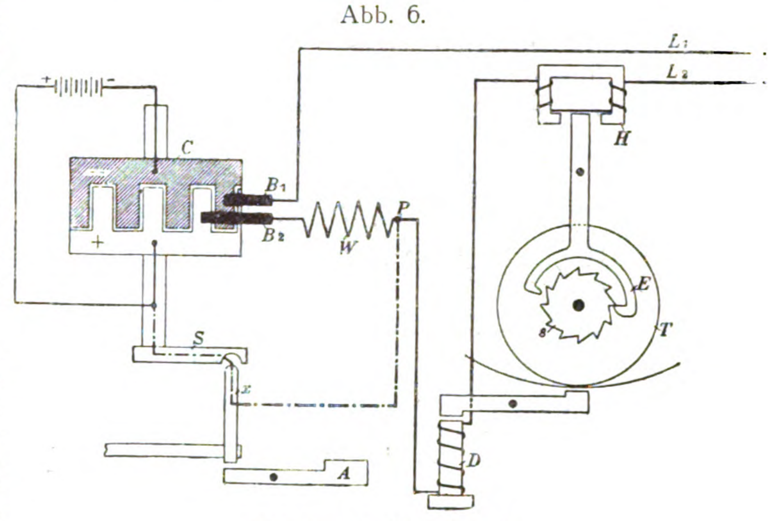
Die besprochenen Apparate sind Telegraphen-Apparate mit beschränkter Zeichenanzahl, wenn diese auch sehr grofs sein kann. Bei der Kaiserlichen Marine existieren beispielsweise Apparate mit 80 verschiedenen Zeichen.

Ich komme nun zu einem Apparat aus der Gruppe der Typendrucker, dem Ferndrucker. Der Ursprung derartiger Apparate stammt von Werner Siemens. Der bekannteste Apparat ist der Hughesapparat. Das Grundprinzip desselben beruht darauf, dafs Geber und Empfangsapparat ganz unabhängig von einander in Umdrehung versetzt werden, und dafs an bestimmten Stellen der Umdrehungsachse (entsprechend den Zeichen) Stromstöfse in die Linie gesandt werden, die dann am Empfangsapparat das gleiche Zeichen elektromagnetisch auslösen, wenn beide Apparate synchron laufen. Zum Arbeiten mit diesen Apparaten gehört eine ziemlich weitgehende Fertigkeit, sodafs nur geübte Leute damit umgehen können. Bei diesen Apparaten geschieht der Antrieb entweder durch ein Gewicht, oder durch einen Elektromotor.

Beim Ferndrucker wird der Empfangsapparat zwangsläufig mittels Echappementbewegung mitgeführt; aus diesem Grunde kann jeder Ungeübte den Apparat bedienen. Abgesehen von den konstruktiven Einzelheiten, auf die ich hier natürlich nicht eingehen kann, funktionieren die Apparate, die sämtlich gleich gebaut sind, so dafs sie als Geber- und Empfangsapparat dienen, in folgender Weise (siehe Abb. 6): Vermittelst eines Kommutators, dessen Bürste durch einen kleinen Elektromotor in Umdrehung versetzt wird, werden abwechselnd positive und negative Stromstöfse in die Linie und somit zum Empfangsapparat gesandt. Dadurch wird im Empfangsapparat der Anker eines polarisierten Relais hin- und hergeworfen und jedesmal ein Lokalstromkreis geschlossen, der selbstständig alles weitere veranlafst. Das ist das Grundprinzip. In dem Lokalstromkreis werden auch abwechselnd positive und negative Stromstöfse von der genau gleichen Anzahl durch ein zweites, das Lokalrelais gesandt, dessen Anker mit einem Echappement verbunden ist. Dieses versetzt seinerseits ein Zahnrad in Umdrehung, mit dem das Typenrad in Verbindung steht. Wenn ich also eine bestimmte Anzahl von Stromwechseln in die Linie sende, wird das Typenrad im Empfangsapparat um die entsprechende Anzahl von Zeichen gedreht werden. Dafs die richtige Anzahl von Stromwechseln erfolgt, erreicht man dadurch, dafs bei dem Geber (Abb. 7) eine dem Zeichen (Buchstaben) entsprechende Taste einer Klaviatur niedergedrückt wird, die derjenigen der Schreibmaschine entspricht. Hierdurch wird ein Stift am Kommutator hervorgedrückt, der die Bürste verhindert über diese Stelle hinaus zu rotieren. Drücke ich dann eine zweite Taste und lasse die erste los, so gewinne ich einen neuen Anschlag, bis zu dem der Kommutator nunmehr nur mit einer ganz bestimmten Anzahl von Stromwechseln rotieren kann und so fort, und entsprechend wird im Empfangsapparat vermittels des Linienrelais, Lokalrelais und Echappements das Typenrad gedreht. Nun durchfliefst der Linienstrom aber auch das Linienrelais des Gebers, demnach wird auch das Typenrad dieses Apparates in der gleichen Weise gedreht, und die Stellung der Typenräder beider Apparate mufs übereinstimmen. Um die Zeichen auf dem am Typenrad vorbeigeführten Papier zu fixieren, befindet sich in dem Lokalstromkreis ein Elektromagnet, Druckmagnet genannt, dessen Anker auf die schnell wechselnden Ströme nicht reagiert, sondern erst auf den Dauerstrom, der durch das Festhalten der Bürste des Kommutators an der beabsichtigten Typenstelle hervorgerufen wird. Der Anker drückt das Papier gegen das Typenrad und fixiert dadurch das betreffende Zeichen. Hiermit ist das Prinzip definiert.

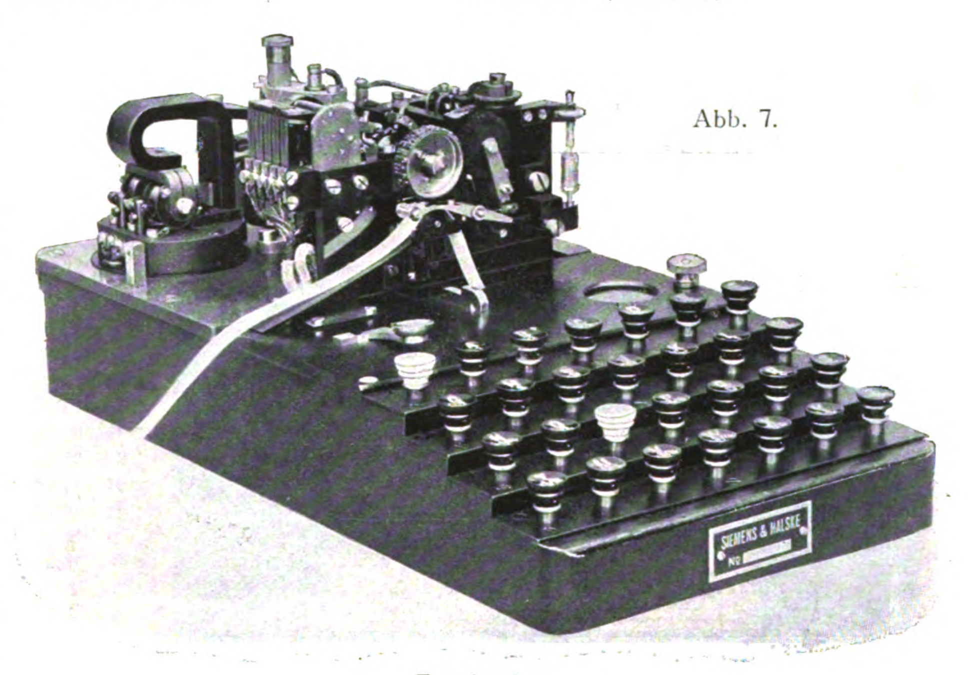
Zum Betrieb ist jedem Apparat eine Akkumulatorenbatterie von 24 Volt beigegeben; diese versetzt einmal den kleinen Elektromotor in Rotation, gibt zweitens die Stromquelle für die wechselnden Linienströme mit 2×12 Volt und drittens für die Lokalströme mit gleichfalls 2×12 Volt und damit auch für den Druckstrom. Die Umdrehungsgeschwindigkeit des Motors ist für das Funktionieren der Apparate ganz unwesentlich; der Motor gibt nur die Kraft für die Umdrehungen der Kontaktbürsten auf dem Kommutator; bei den ersten Apparaten war die Leistung des Elektromotors durch eine gespannte Feder erzielt. Im Allgemeinen ist jeder Apparat zum Empfang von Telegrammen geschaltet. Sollen solche gegeben werden, so hat man eine besondere Blanktaste zu drücken. Dadurch wird einmal der Elektromotor eingeschaltet und die Kommutatorbürste in eine ein für alle Mal bestimmte Anfangsstellung gebracht, von der aus die einzelnen Zeichen durch eine bestimmte Stromwechselzahl erreicht werden;

Abb. 6.



Ferndrucker (Schaltung).

Abb. 7.



Ferndrucker.

damit dies sicher geschieht, wird die gedrückte Taste nicht eher losgelassen, ehe nicht die dem nächstgewünschten Zeichen entsprechende Taste gedrückt ist.

Damit das Typenrad nicht unnötig grofs gewählt werden mufs, hat dasselbe zwei Ringe von Zeichen auf seiner Peripherie, die wie bei der Schreibmaschine durch eine besondere Taste eingestellt werden. Da der Gebeapparat die Zeichen auch empfängt, kann man mit dem Apparat nicht zu derselben Zeit geben und empfangen, sondern gegebene und empfangene Telegramme müssen nacheinander folgen.

Die Ferndrucker können einmal die normalen Telegraphenapparate ersetzen und eignen sich für einen Betrieb, wo ungeübte Leute die Apparate bedienen müssen; dann können sie zur Ergänzung des Telephonbetriebes dienen, d. h. zum telegraphischen Schnellverkehr, wenn auch noch die Zeit des Ueberbringens von Telegrammen gespart werden soll; auch kann man mit einem Apparat an eine gröfsere Anzal anderer Apparate gleichzeitig Nachrichten geben. In dieser Beziehung ist der Ferndrucker eine Vervollkommnung seines Vorgängers, unseres Börsendruckers, der beispielsweise in Bremerhafen seit einer ziemlich langen Reihe von Jahren anstandslos funktioniert. Bei diesem hat man aber nur einen einzigen besonders ausgebildeten Geber und eine grofse Anzahl von Empfangsapparaten, die keine Nachrichten zurückgeben können.

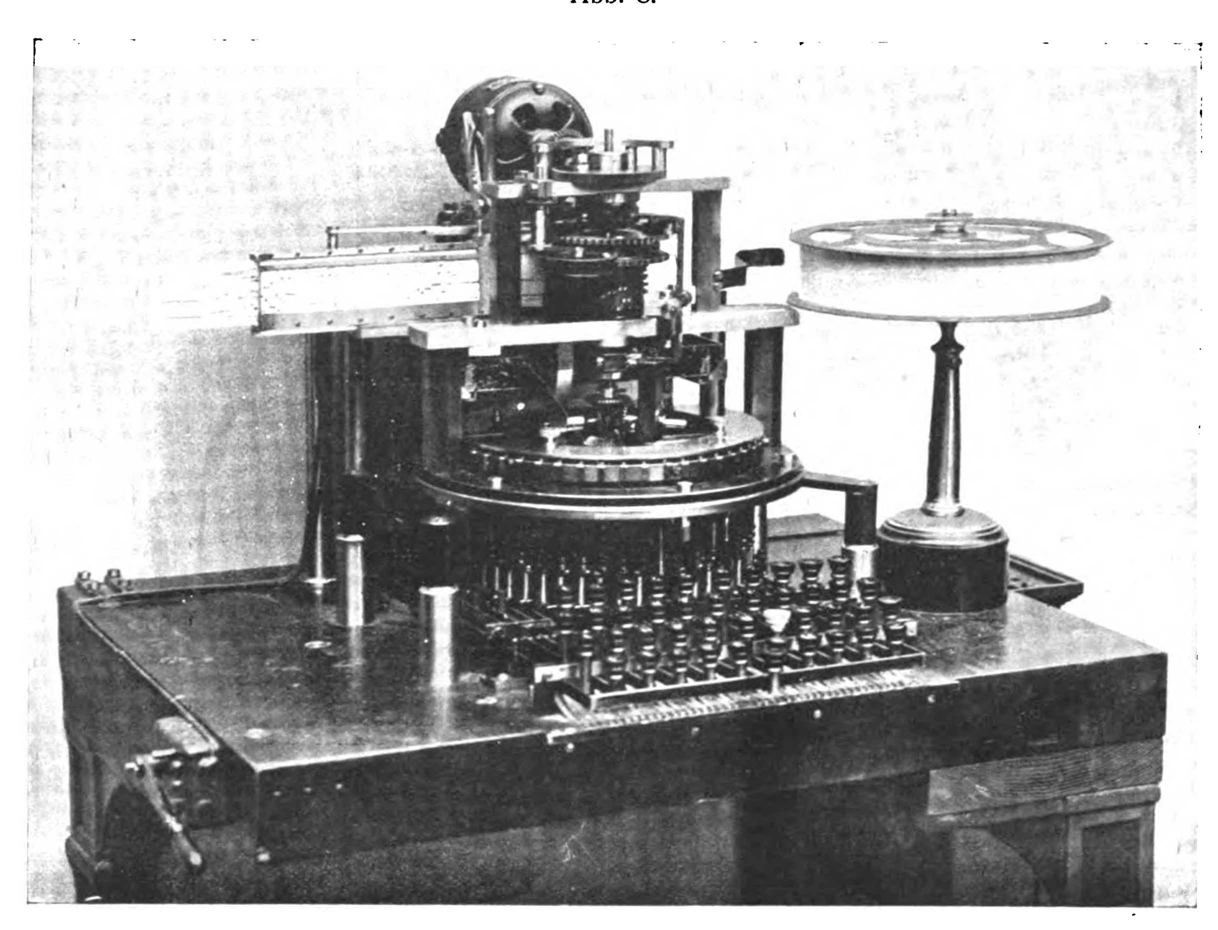
In Berlin ist seit einiger Zeit ein zentralisierter Betrieb für Ferndrucker eingerichtet, bei dem eine Reihe von Abonnenten über eine Zentrale mit einander sich telegraphisch verständigen können und weiter je nach Antrag Börsennachrichten oder Nachrichten des Wolff-schen Telegraphenbureaus empfangen können.

Es sind 2 Apparate aufgestellt, die ich Ihnen im Betriebe vorführen kann.

Ich komme nunmehr zu einem Telegraphenapparat, der zwar bei der Eisenbahn kaum Verwendung finden wird, dem Sie aber doch wohl Interesse entgegenbringen werden. Es ist dies unser Schnelltelegraph, der auch zur Gruppe der Typendrucker gehört.

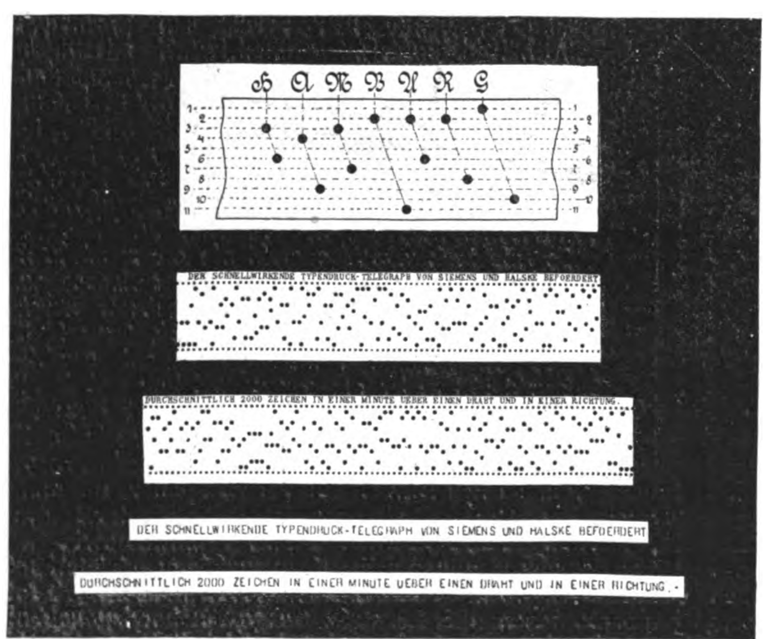
Der Apparat ist ein automatischer Schnelltelegraph, den wir im Lauf der letzten Jahre konstruiert haben, und mit welchem es möglich ist, 2000 Zeichen pro Minute über nur einen Draht zu übermitteln. Das Telegramm wird auf einem Papierband in Lochschrift hergestellt vermittelst einer Schreibmaschine (Abb. 8); ein einfacher Druck auf eine Zeichentaste genügt, um die zu dem betreffenden Zeichen gehörigen

Abb. 8.



Lochapparat des Schnelltelegraphen.

Abb. 9.

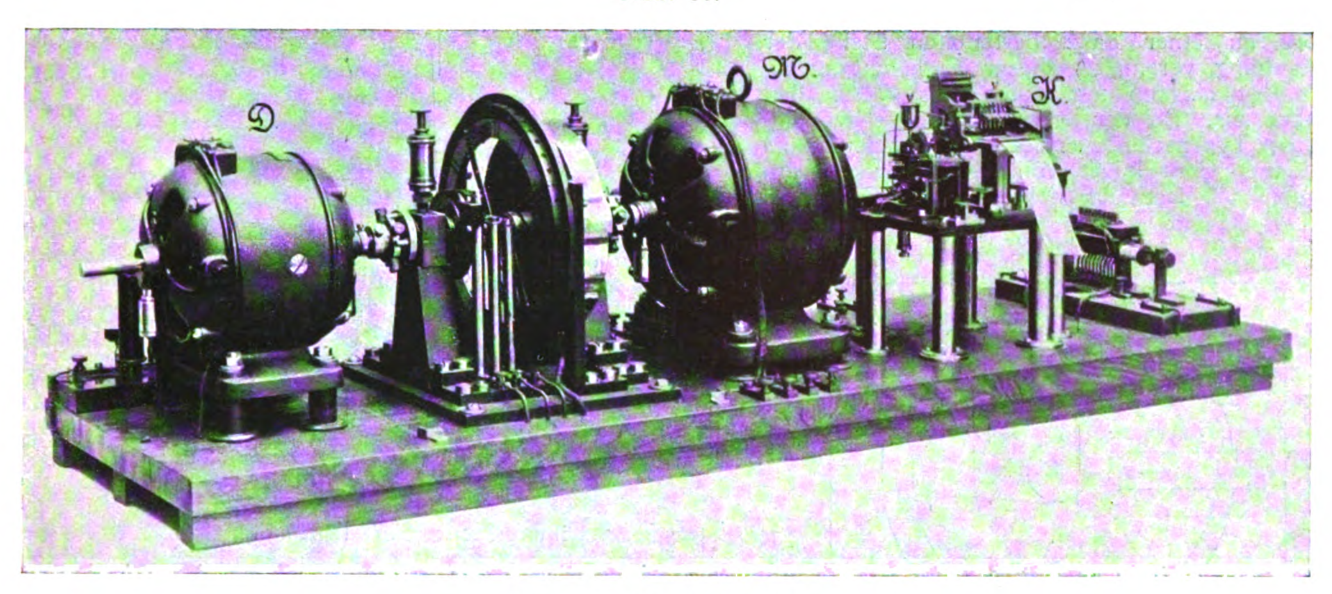


Gebe- und Empfangsstreifen des Schnelltelegraphen.

Löcher in den Streifen einzustanzen und aufserdem das Zeichen selbst auf den Rand des Streifens aufzudrucken, um das Geschriebene leicht kontrollieren zu können. Ein Stück eines solchen Senderstreifens sehen Sie hier; (Abb. 9) zu jedem Zeichen gehören 2 Löcher, in der Querrichtung des Streifens; diesen 2 Löchern entsprechend wird für jedes Zeichen ein + und ein — Strom in die Leitung geschickt, die in ihrer Kombination den Druck des Zeichens auf dem empfangenden Amt verursachen.

Stromimpulsen entsprechende Buchstabe genau zwischen Funkenstrecke und Papier befindet, wird durch lokale Vorgänge der Funke ausgelöst, durchleuchtet die betreffende Type und bringt das Zeichen somit zum Abdruck. Der Streifen wird alsdann in einer äufserst einfachen Einrichtung automatisch entwickelt und fixiert. Da nun bei jeder Umdrehung ein Buchstabe gedruckt und das Papier mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit vor dem Typenrad vorbeigeführt wird, so würden die Abstände zwischen den einzelnen Buchstaben stets

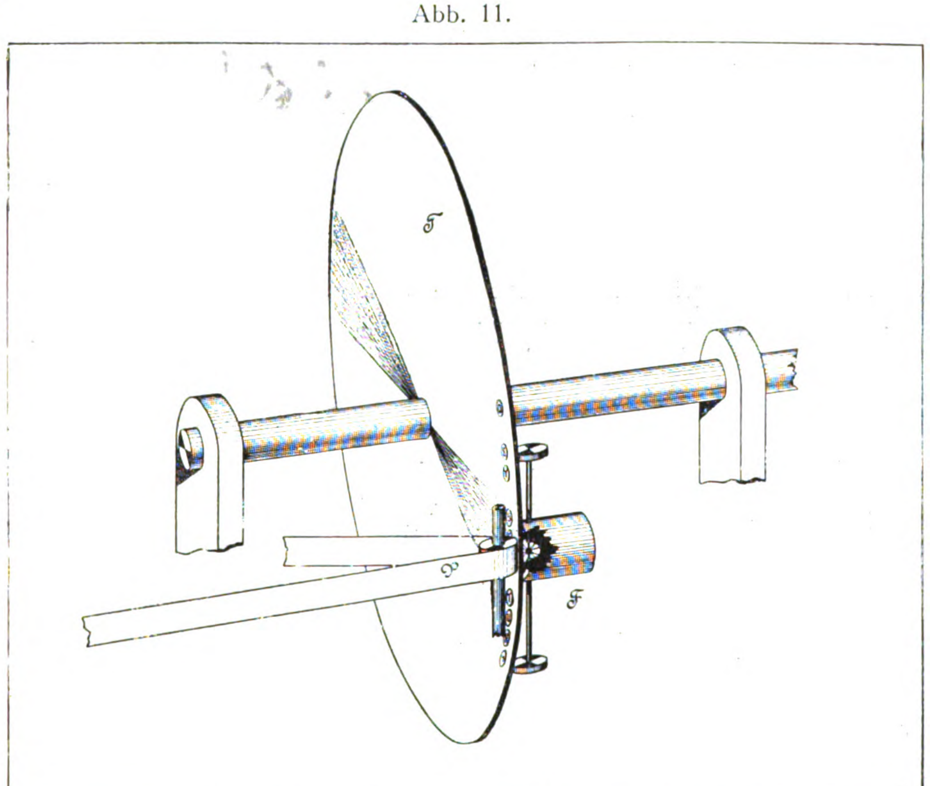
Abb. 10.



Geber des Schnelltelegraphen.

Aus Mangel an Zeit kann ich mich hier auf die Einzelheiten des Systems nicht einlassen und verweise die Herren, die sich für den Apparat näher interessieren, auf den in der Elektrotechnischen Zeitschrift demnächst erscheinenden Vortrag des Herrn Wilhelm von Siemens. Ich möchte Ihnen nur in grofsen Zügen das Wesen dieser Erfindung klar machen. Sie sehen hier den gebenden Apparat (Abb. 10); der automatische Sender wird von einem Elektromotor angetrieben; die Maschine am Ende der Welle ist eine Dynamomaschine und dient nur als Belastung für den Elektromotor, um die Reibungswiderstände möglichst zu eliminieren. Gleichzeitig benutzen wir den von dieser Maschine gelieferten Strom zum Telegraphieren. Sie sehen aufserdem noch einen Kontaktarm, der über einer Kontaktscheibe rotiert, vermittelst deren die Stromstöfse in die Linie gesandt werden, und ein Schwungrad zur Erzielung eines möglichst gleichmäfsigen Laufes. Der empfangende Apparat besteht aus einem ähnlichen Rotor-System. Ehe ich Ihnen ein Bild dieses Apparates zeige, möchte ich Ihnen zuerst die Art und Weise erläutern, wie hier der Druck der Zeichen zu stande kommt. Mechanische Druckwerke waren der hohen Geschwindigkeit wegen von vornherein ausgeschlossen; es mufste demzufolge eine andere Anordnung getroffen werden.

Abb. 11.



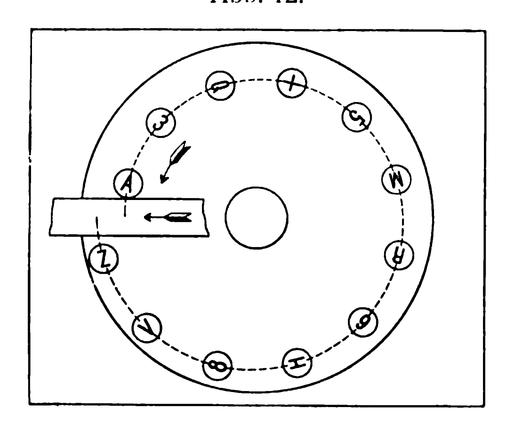
Druckeinrichtung des Schnelltelegraphen.

Das Typenrad (Abb. 11), welches mit 2000 Umdrehungen pro Minute umläuft, rotiert zwischen dem photographischen Papierband und einer kleinen Funkenstrecke; die Typen selbst sind in Schablonenform, also durchsichtig, vorn an der Scheibe befestigt. Sobald sich nun der den jeweilig über die Leitung geschickten

verschieden ausfallen. Um dies zu vermeiden, sind die Zeichen nicht in einem Kreisbogen konzentrisch auf der Typenscheibe angebracht, sondern in einer Spirale, deren Ganghöhe auf den ganzen Umfang eine Buchstabenbreite beträgt (Abb. 12). Wenn also beispielsweise bei einer Umdrehung der Buchstabe A gedruckt wurde und bei der nächsten Umdrehung Z gedruckt werden soll, so vergehen nach dem Druck des Buchstabens A beinahe 2 volle Umdrehungen. Inzwischen

ist das Papier um den Raum von beinahe 2 Buchstabenbreiten vorgerückt, aber der Buchstabe Z läuft auf der Spirale gleichsam dem zu weit vorgeschrittenen Papier nach und erscheint demnach doch auf der richtigen Stelle des Streifens. Ueber die lokalen Vorgänge zur Auslösung des Funkens im richtigen Zeitmoment kann ich mich hier nicht näher auslassen, möchte aber nur erwähnen, dafs das System darauf basiert, dafs vermittelst eines positiven Telegraphierstromes im Lokalstromkreis des Empfängers einer von mehreren Kondensatoren ausgewählt und mit einer Ladung versehen wird, der negative Linienstrom dagegen die Entladung des vorher geladenen Kondensators an einer ganz bestimmten Stelle der Umdrehung veranlafst; dieser Entladungsstromstofs löst alsdann mit Hilfe eines Relais den Funken aus. Bei der hohen Winkelgeschwindigkeit der Typenscheibe ergibt sich, dafs der Funke mit einer Genauigkeit von $^1/_{10000}$ Sekunde einsetzen mufs, damit der richtige Buchstabe an der

Abb. 12.



Zeichenanordnung auf der Typenscheibe des Schnelltelegraphen.

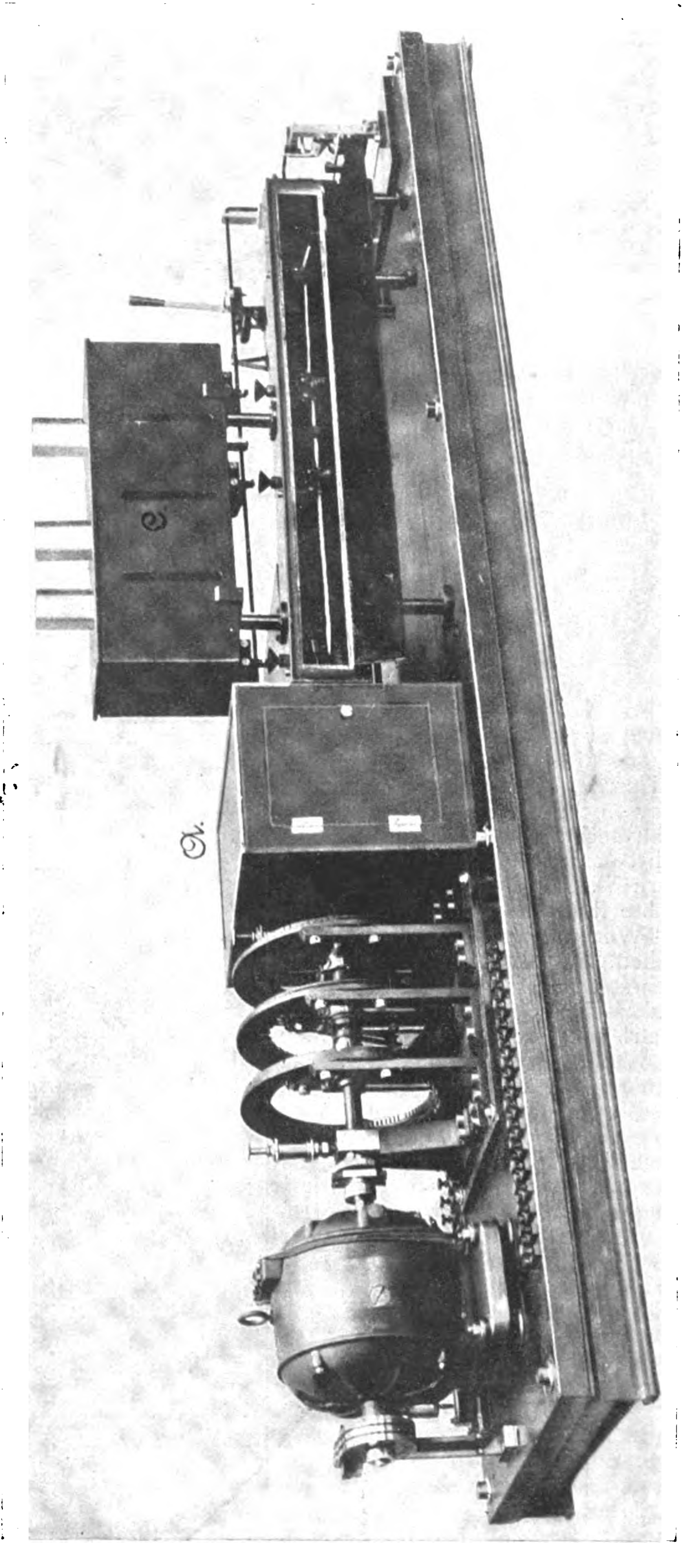
richtigen Stelle des Streifens erscheint. Die Anordnung des Empfangs-Rotorsystems sehen Sie hier (Abb. 13). Der Apparat wird angetrieben von einem Elektromotor; die drei Kontaktscheiben, über denen Kontaktarme rotieren, vermitteln die zur Funkenauslösung erforderlichen Vorgänge im Lokalstromkreis; in der Kammer A rotiert das Typenrad; der übrige Teil bildet die photographische Entwickelungseinrichtung. Da der Empfänger synchron mit dem Geber umlaufen mufs, ist noch eine vollkommen selbsttätige Regulierungseinrichtung getroffen worden, die automatisch den Gleichlauf herstellt und dauernd während des Betriebes aufrecht erhält. Kleine Abweichungen vom Gleichlauf werden dadurch ausgeglichen, dafs in den Ankerstromkreis des Antriebsmotors ein kleiner Widerstand ein- oder ausgeschaltet wird, gröfsere Abweichungen dagegen werden durch einen von einem kleinen Elektromotor angetriebenen automatischen Nebenschlufsregler ausgeglichen. Diesen Apparat, sowie die Relais und Nebenapparate sehen Sie hier auf diesem Bilde (Abb. 14). Bei einem probeweisen Einschalten der Apparate in die 600 km lange Bronce-Einfachleitung nach Frankfurt a./M. ist es ohne weiteres gelungen, 2000 Zeichen pro Minute zu übermitteln.

Herr Ehrhardt wird Ihnen nun den Apparat im Betriebe vorführen. Der Zeitersparnis wegen ist der Streifen zuvor gelocht und kann sogleich in den gebenden Apparat eingeschoben werden. Für Herren, die sich dafür interessieren, steht ein gelochter Streifen und hernach auch der entsprechende im Empfangsapparat entwickelte Streifen zur Verfügung.

Wir gehen zur Telephonie über. Der Fernsprechapparat hat bei der Eisenbahn ja längst und kürzlich in dem Streckenfernsprecher eine umfangreiche Verwendung gefunden, über den meines Wissens Herr Geheimrat Scholkmann, der an der Ausarbeitung desselben einen wesentlichen Anteil hat, auch in Ihrem geschätzten Verein vorgetragen hat. Ich will hier nur kurz auf die Anwendung des Lautsprechers eingehen, der als eine Ergänzung der Telegraphen- oder Signalapparate betrachtet werden kann, insofern er dann Verwendung findet, wenn die festen Signale nicht ausreichen.

Bei der gewöhnlichen Art des Telephonierens hat man einen Lokalstromkeis, in dem sich eine Batterie,

Abb. 13.



Empfänger des Schnelltelegraphen.

ein Mikrophon und die eine Wickelung eines Transformators befinden, während das Telephon nebst der zweiten Wickelung des Transformators mit der Telephonleitung in einem zweiten Kreise liegen, der somit auch das Telephon und die zweite Wickelung des empfangenden Apparates enthält. Ein Mikrophon besteht aus zwei einander berührenden Kohlenkörpern, die beim Sprechen gegen die Mikrophonmembran entsprechend den

Schwingungen der Membran mit mehr oder weniger Druck aufeinander gepreſst werden; daraus resultiert ein entsprechendes Schwanken des Widerstandes dieses Kohlenkontaktes, das nicht unwesentlich ist. Die hierdurch hervorgerufenen Stromschwankungen werden mittels des Transformators in die Linie und damit zum Telephon des Empfangsapparates gesandt, wo sie eine entsprechende Aenderung des Magnetismus und damit Schwingungen der Telephonmembran hervorrufen, die diese an die Luft und somit an unser Ohr weitergeben. Ist nun der elektrische Widerstand des Linienkreises genügend klein, so kann man den Transformator auch fortlassen; dies tut man bei sehr kurzen Linien bei der normalen Schaltung bei Lautfernsprechanlagen. Es liegt dann in einem Kreise die Batterie, das Mikrophon des Gebers, die Leitung und das Telephon des Empfängers. Damit der Geber gleichzeitig Empfänger wird, muſs man dann einen zweiten Stromkreis nehmen, welcher das Telephon des Gebers und das Mikrophon des Empfängers und eine Batterie enthält. Man nimmt für beide Kreise dieselbe Batterie und legt sie in die gemeinsame Rückleitung, sodaſs man mithin mit 3 Leitungen für die Sprechkreise einer Lautfernsprechanlage auskommt. Man benutzt bei den längeren Linien Transformatoren unter Verwendung von 2 getrennten Stromkreisen.

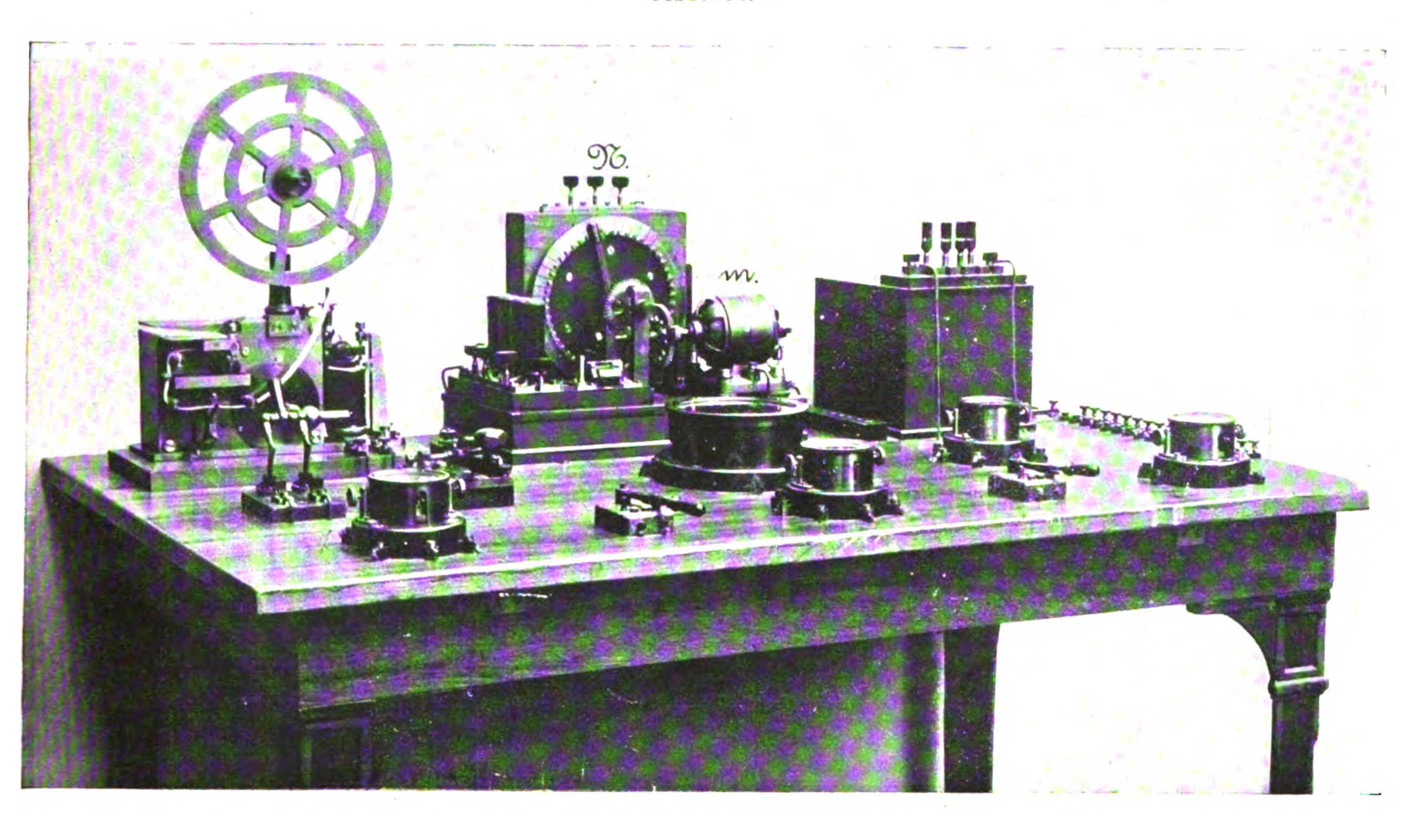
Hier sehen Sie eine wasserdichte Lautfernsprech-Station, wie sie bei den Eisenbahnverwaltungen Verwendung findet, auf einer Säule mit einem Kasten für Induktor und Batterie. (Abb. 15.)

Diese Apparate haben auch für Gleismeldungen Verwendung gefunden, so auf Bahnhof Brockau bei Breslau.

Wir wollen nun die Wirkung eines solchen Apparates zeigen. In einem anderen Raume befindet sich eine zweite Station, die ich anrufen werde.

Zum Schluſs möchte ich nun noch auf ein neues System eingehen, welches nicht eigentlich Apparate, sondern die Leitungen betrifft. Sie werden von dem Pupin-System gehört haben, welches dazu dient, Leitungen und besonders Telephonleitungen durch Einschalten von Selbstinduktionsspulen zu verbessern, für welches System wir die Patente in den Ländern auſser Nordamerika erworben haben. Ein jeder Leiter verhindert durch seinen Leitungswiderstand, daſs beim Fortleiten eines elektrischen Stromes die gesamte an einem Ende hineingesandte Energie am anderen Ende zum Vorschein kommt. Als die ersten Guttaperchaadern von Werner Siemens in die Erde verlegt wurden, fand er weiter, daſs eine solche Ader eine Leydener-Flasche ist, zu deren Ladung man wiederum Energie verbraucht, sodaſs eine weitere Abschwächung des Stromes und besonders eine Umänderung der Stromform hervorgerufen wird. Wie wir wissen, sind es Wechselströme der kompliziertesten Form, welche durch die Sprache hervorgerufen und durch die Leitungen gesandt werden. Durch die Wirkung der Kapazität kann nun diese komplizierte Wellenform stark geändert werden, sodaſs schlieſslich gegebenen Falles nichts mehr zu verstehen ist. Bis vor etwa 15 Jahren waren diese beiden Faktoren Leitungswiderstand und Ladungskapazität die einzigen, welche dem Telephontechniker wesentlich erschienen. Man wuſste zwar, daſs noch ein dritter Faktor da war, die Selbstinduktion der Leitungen, aber die war im Allgemeinen sehr gering und konnte, wie man glaubte, vernachlässigt werden. Nur bei Eisenleitungen, da war dieser Faktor sehr groſs — so war die Anschauung — und deshalb muſste man darauf verzichten, Eisendrähte für lange Leitungen zu verwenden. Vaschy und Heaviside waren die ersten, die darauf hinwiesen, daſs die Selbstinduktion nicht immer ein schädlicher Faktor sein muſs, sondern daſs dieselbe auch zur Abschwächung der Wirkung der Kapazität benutzt werden kann. Da nun die Kapazität gleichmäſsig über die Leiter verteilt ist, so war das einfachste, daſs man danach strebte, auch die Selbstinduktion gleichmäſsig über den Leiter zu verteilen. In dieser Hinsicht findet man eine groſse Menge von Ideen. Die einzige diesbezüglich brauchbare war diejenige, den Leiter mit Eisendraht oder Eisenblech zu bewickeln. Aber auf diese Weise kommt man nur zu verhältnismäſsig geringer Verbesserung der Leitungen, weil die Selbstinduktionserhöhung nicht beträchtlich genug ist. Sollte eine starke Vergröſserung der Selbstinduktion erzielt werden, so muſste man sie in Form von Induktionsspulen einschalten können. Da man aber andererseits wuſste, daſs Selbstinduktion in Fernsprech- und Telegraphenlinien auch schädlich sein kann, so hielt man zwar eine Verbesserung durch Ein-

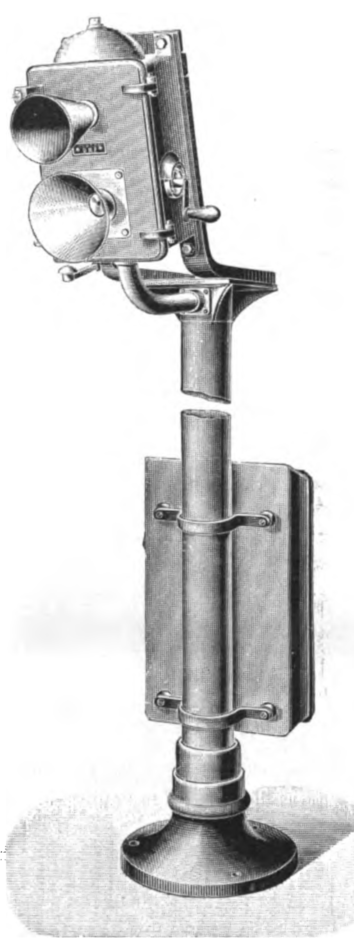
Abb. 14.



Schalttisch des Schnelltelegraphen.

schalten von Spulen für möglich, aber wie man das machen sollte, das wufste man nicht. Diesbezügliche Versuche sind von vielen Seiten angestellt, aber immer mit negativem, oder wenigstens geringem oder zweifelhaftem Erfolg. Erst der amerikanische Professor Pupin gab auf Grund eingehender Untersuchungen eine genaue Regel an, wie die Selbstinduktion eingeschaltet werden mufs, damit eine bestimmte Leitung eine bestimmte Verbesserung ergibt. Kurz ausgedrückt heifst diese Regel, die Selbstinduktion mufs in einer derartigen Verteilung in die Leitung eingeschaltet werden, dafs auf die Länge einer elektrischen Welle mindestens zwei Spulen kommen. Dabei ist diejenige Wellenlänge zu berücksichtigen, welche durch die Aenderung der Linie entsteht.

Abb. 15.



Lautfernsprechstation.

Alle Versuche, die auf Grund der Pupin'schen Regel von uns angestellt wurden, waren ein Beweis von der Grofsartigkeit der Erfindung. Durch weitgehendes Entgegenkommen der Reichs-Postverwaltung konnten wir bald die Laboratoriumsversuche verlassen und zu Versuchen auf wirklichen Linien übergehen. Der erste Versuch wurde an einem Kabel, welches zwischen Berlin und Potsdam in einer Länge von 32,5 km mit einem Kupferleiter von 1,0 mm verlegt ist, angestellt. Von den 28 Stromkreisen, die das Kabel enthält, wurden zunächst 14, also die Hälfte der Stromkreise mit Pupinspulen ausgerüstet; die nicht ausgerüstete Hälfte sollte zum Nachweis der erzielten Verbesserung dienen. Es wurden etwa alle 1300 Meter Spulen eingeschaltet und zwar an denjenigen Stellen, an denen die einzelnen Kabellängen durch Muffen verbunden waren. Die vorhandenen Muffen wurden an diesen Stellen entfernt und an ihre Stelle andere Muffen gebracht, die mit den eisernen Kästen, in denen sich die Spulen befanden, fest verbunden waren. Jede Selbstinduktionsspule besteht aus einem ringförmigen Eisenkern, auf dem sich die beiden Wickelungen für Hin- und Rückleitung befinden. Sprechversuche, die man zwischen den mit Pupinspulen ausgerüsteten Leitern und solchen ohne Spulen anstellte, zeigten, dafs die Sprache durch das Einschalten der Spulen ganz aufserordentlich viel lauter geworden war und dafs man die gleiche Lautstärke erhielt, wenn man durch eine Länge ohne Spulen, d. h. 32,5 km, oder fünf Längen mit Spulen, d. h. 162,5 km, sprach.

In allen weiteren Fällen, wo Kabel ausgerüstet wurden, erhielt man eine gleiche aufserordentlich bedeutende Verbesserung der Leitung.

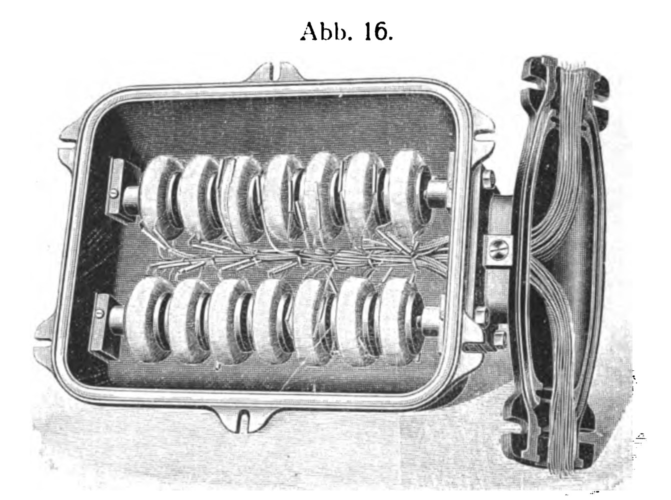
Sie sehen hier den Spulenkasten mit den 14 Spulen für die erste Ausrüstung des Kabels Berlin-Potsdam (Abb. 16).

Als die zweite Hälfte der Doppelleitungen mit Pupinspulen ausgerüstet wurde, konnten die Kästen bereits bedeutend verkleinert werden.

Die Montage der Kästen auf der Strecke ist sehr einfach; dieselbe entspricht derjenigen von Muffen.

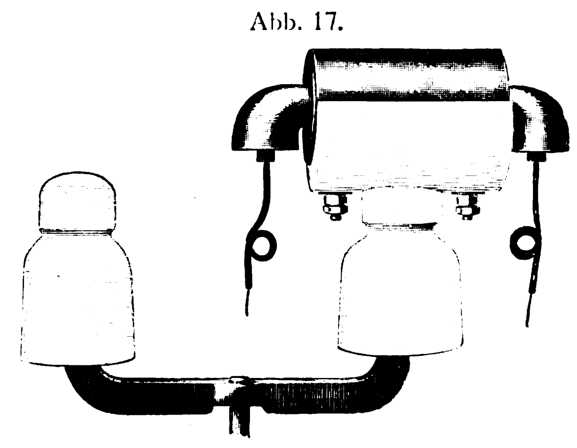
Nachdem der Beweis für die Güte der Pupin'schen Erfindung am Kabel nachgewiesen war, ging man zu einem Versuch an einer Freileitung über. Für denselben stellte die Reichs-Postverwaltung die 150 km lange Freileitungslinie Berlin-Magdeburg zur Verfügung, welche aus 2 mm starkem Broncedraht gebaut ist und zum Verkehr der auf dieser Strecke gelegenen Ortschaften dient. Für die Freileitung kam eine Schwierigkeit hinzu, nämlich es durften die Spulen keine Unzuträglichkeiten für die Isolation der Leitung herbeiführen. Diese Schwierigkeit wurde dadurch überwunden, dafs man die Spulen auf Isolatoren setzte. Dazu war natürlich erforderlich, dafs die Spulen nicht zu schwer wurden und genügend kleine Dimensionen besafsen; es gelang in dieser Hinsicht, günstige Spulen herzustellen. Eine weitere sehr wichtige Frage war die Blitzgefahr. Um hierüber ein sicheres Urteil zu gewinnen, wurde die Linie zunächst nur mit Spulen ohne Blitzschutzvorrichtung ausgerüstet. Glücklicherweise durchläuft die Versuchslinie ein Gebiet, in dem häufiger starke Gewitter auftreten. Bei einem solchen wurden denn auch

Abb. 16.



Pupinspulenkasten für das Kabel Berlin—Potsdam.

Abb. 17.



Pupinspule auf der Leitung Berlin – Magdeburg.

in diesem Gebiet mehrere Spulen demoliert; freilich mufs der Blitzschlag sehr stark gewesen sein. Es wurden darauf Blitzschutzvorrichtungen so angebracht, dafs die Spulen dadurch überbrückt wurden. In demselben Gewittergebiet wurde wiederum die Linie von einem aufserordentlich starken Blitzschlag getroffen, sodafs wiederum die Leitung schmolz; jetzt waren sämtliche Spulen unversehrt geblieben und sind es dauernd geblieben.

Nachdem die Linie mit Pupinspulen ausgerüstet war, zeigte sich in der Tat eine nicht unbeträchtliche Verbesserung derselben. Einen Mafsstab für die Verbesserung der Linie hatte man an der Fernsprechlinie, welche für den direkten Verkehr zwischen Berlin und Magdeburg dient, und aus 3 mm starkem Broncedraht gebaut ist. Die Sprache war auf der Pupinlinie mit 2 mm Broncedraht lauter als auf der gewöhnlichen nicht ausgerüsteten Linie mit 3 mm Broncedraht.

Das Resultat ermutigte zu einem gröfseren Versuch, der auf der Strecke Berlin—Frankfurt a. M. angestellt

wurde. Die Länge der Linie beträgt 580 km. Die normalen bis dahin verwendeten Bronceleitungen wiesen einen Durchmesser von 4 und 5 mm auf. Der für den Versuch verwendete Draht besafs einen Durchmesser von 2,5 mm. Die Linie wurde zunächst ohne Spulen gebaut; die Lautstärke der 2,5 mm Leitung war in diesem Zustand selbstredend viel geringer als diejenige der 4 mm Leitung. Als dann aber die 2,5 mm Leitung mit Spulen ausgerüstet war, überstieg ihre Lautstärke nicht unbeträchtlich diejenige der 4 mm Leitung, während sie geringer war als diejenige der 5 mm Leitung, die übrigens nur 540 km lang ist; sie dürfte diejenige einer 4,5 mm Leitung noch etwas übertreffen. Da der Preis des Drahtes dem Querschnitt proportional ist, so war demnach die Linie in dem Verhältnis $4{,}5^2 : 2{,}5^2 = 20{,}25 : 6{,}25$ oder um das 3,2 fache wertvoller geworden.

Der aufserordentliche Erfolg dieser Versuche hat dann zu der Ausrüstung weiterer Linien Veranlassung gegeben.

Sie sehen hier die Form der Spulenapparate, die bei dem Versuch Berlin—Magdeburg Verwendung gefunden haben (Abb. 17).

Ich werde mir nun gestatten, Ihnen den Pupin-Effekt vorzuführen. Wir haben hier zwei Kabeltrommeln eines 50 paarigen Kabels von 300 Meter Länge, wobei der Kupferleiter einen Durchmesser von 0,5 mm besitzt. Schalte ich die 50 Dopelleitungen hintereinander, was bei Doppelleitungen gestattet ist, so erhalte ich eine Gesamtlänge von 15 km. Weiter sehen Sie hier die Spulen und einen komplizierten Ausschalter, mit dem ich die in das Kabel eingefügten Spulen kurzschliefsen kann. Die Enden der Spulen sind nämlich an diese Federn gelegt; wenn ich diese Holzleiste einschiebe, sind die Federn getrennt und die Spulen eingeschaltet; ziehe ich die Leiste heraus, so sind die Spulen kurzgeschlossen, d. h. ausgeschaltet. Es wird in einem anderen Raume gezählt und mittels des Lautsprechers kann ich Ihnen den Effekt zeigen.

Auch für die Bahnverwaltungen dürfte die Verwendung der Pupin'schen Erfindung Vorteile bieten. Lange Freileitungen für Fernsprechzwecke werden freilich nicht häufig bei ihnen vorkommen. Die Ausrüstung von Fernsprech-Freileitungen dürfte also seltener bei den Eisenbahnverwaltungen in Frage kommen; dagegen wird bei ihnen die Anwendung von Kabeln fernerhin in gröfserem Umfange ermöglicht, insofern man unter Benutzung von Pupinspulen bei geringen Kupferquerschnitten wegen der Verbilligung der Kabel die Freileitungen durch Kabel ersetzen kann, wenn die Anzahl der Leitungen nicht gar zu gering ist. Für kurze Entfernungen bis etwa zu 3 bis 4 km wird man das Pupinsystem jedoch nur verwenden, wenn diese Linien später verlängert werden sollen; dagegen kommt es für alle gröfseren Längen wohl in Betracht.

Meine Herren! Indem ich hiermit meinen Vortrag schliefse, bitte ich um Entschuldigung, wenn ich Ihre Geduld etwas lange in Anspruch genommen habe; hoffentlich war das Gegebene wenigstens einigermafsen interessant.

Vorsitzender: Ich möchte zunächst fragen, ob jemand an den Herrn Vortragenden eine Frage richtet? — Es ist nicht der Fall. Dann möchte ich mir die Frage erlauben, wie der Druck des Papierstreifens beim Empfangsapparat hergestellt wird.

Herr Dr. **Ebeling:** Dazu dient dieser Lochapparat, der wie eine Schreibmaschine betätigt wird. Indem hier die Buchstabentasten niedergedrückt werden, wird die Durchlochung bewirkt. Gleichzeitig wird dann zur Kontrolle das Gegebene auf demselben Papierstreifen aufgedruckt, wie bei der Schreibmaschine. Der Gebeapparat ist also eine modifizierte Schreibmaschine

Vorsitzender: Jeder Buchstabe hat also ein besonderes Zeichen?

Herr Dr. **Ebeling:** Für jeden Buchstaben dienen 2 über einanderstehende buchstabenförmige Löcher, die ein klein wenig schräg zu einander versetzt sind.

Vorsitzender: Es werden also die Zeichen mit der ungeheuren Geschwindigkeit von $^1/_{40000}$ Sekunde hergestellt?

Herr Dr. **Ebeling:** Ja, man überlege das hierfür erforderliche genaue Tempo, wenn die Belichtung von der Funkenstrecke durch das Typenrad in dem kurzen Moment von $^1/_{40000}$ Sekunde geschehen mufs. Die Schwierigkeit ist dadurch überwunden, dafs beide Apparate, der gebende und empfangende, in so genialer Weise zu synchronem Gange gebracht sind. Die Schrift wird übertragen auf photographischem Wege, indem die Belichtung durch den Buchstabenausschnitt auf einen unmittelbar dahinter vorbeigeführten, lichtempfindlichen Papierstreifen fällt.

Vorsitzender: Dann möchte ich mir eine andere Anfrage erlauben. In welche Entfernung werden die Pupinschen Spulen bei den Telephonleitungen gelegt?

Herr Dr. **Ebeling:** Wir haben auf der Strecke Potsdam—Berlin etwa alle 1300 m, auf der Strecke Berlin—Magdeburg alle 4 km Spulen eingeschaltet. Es wird das mit grofser Genauigkeit berechnet. Wir haben auf der Frankfurter Linie den erzielten Effekt erwartet, für die wir die Güte einer 4 mm-Linie garantiert hatten. Wir waren sehr ruhig, wir wufsten, dafs wir die Güte einer $4^1/_2$ mm-Linie erreichen würden. Das ist wohl der glänzendste Beweis dafür, dafs die Theorie der Praxis entspricht.

Herr Ober-Baurat **Blanck:** Darf ich mir die Frage gestatten: Wie stellt sich der finanzielle Effekt? Der Vorteil war, man braucht eine schwächere Leitung, aber natürlich werden Mehrkosten durch die Spuleneinschaltungen hervorgerufen. Wie stellt sich ein Vergleich der Kostenverhältnisse?

Herr Dr. **Ebeling:** An der Linie Berlin—Frankfurt — ich kann über die Ersparnisse keine genauen Zahlen nennen — hat die Reichspostverwaltung eine bedeutende Summe erspart. Bei den Anlagen des deutschen Reiches würde es sich jedes Jahr um sehr grofse Summen handeln, die gespart werden. Bisher kannten wir Fernsprechkabel von 20 bis 30 km Länge. Wir können jetzt solche Kabel für 700 km herstellen. Unter gewöhnlichen Verhältnissen, d. h. ohne Spulen würden die Kosten für ein so langes Kabel eminent sein, wenn es überhaupt möglich ist, ein Fernsprechkabel von 700 km Länge ohne Spulen herzustellen.

Herr Professor **Lummer** (als Gast): Ich möchte mir eine Frage erlauben. Wenn ich recht verstanden habe, so wird bei dem Schnell-Telegraphen bei 2000 maliger Umdrehung in der Minute der Funke 2000 mal ausgelöst. Wodurch geschieht die Auslösung? Der Funke wird doch ausgelöst?

Herr **Ehrhard:** Durch das Relais.

Herr Prof. **Lummer:** Das Relais löst aus? Wodurch?

Herr **Ehrhard:** Das Relais löst ihn durch lokale Vorgänge aus. Ueber dieser Kontaktscheibe rotiert ein Kontaktarm. Sobald dieser Kontaktarm gerade das Segment berührt, welches zu dem betreffenden Zeichen gehört, wird der Stromkreis eines Lokalrelais geschlossen. Dieses Relais schliefst seinerseits den Primärstromkreis eines kleinen Induktors und erzeugt auf diese Weise den zur Durchleuchtung der Type nötigen Funken.

Herr Prof. **Lummer:** Das geschieht mit einer Genauigkeit von $^1/_{40000}$ Sekunde?

Herr **Ehrhard:** Ja, das Typenrad macht 34 Umdrehungen in der Sekunde, die einzelne Type nimmt ungefähr den 120. Teil des Umfanges ein, deshalb braucht die ganze Type $\frac{1}{120 \times 34}$, das ist rund $^1/_{4000}$ Sekunde, um in ihrer ganzen Höhe vor dem Papier vorüberzugehen. Da aber die Type gerade dann durchleuchtet werden soll, wenn sie sich genau vor der Mitte des Papierstreifens befindet, so resultiert für den Funken eine erforderliche Genauigkeit von rund $^1/_{40000}$ Sekunde.

Herr Prof. **Lummer:** Wie verhält es sich mit den Oszillationen bei diesen Funkenentladungen, denn jeder Funke besteht doch aus einer Reihe von Entladungen?

Herr **Ehrhard:** Es mufs sowohl der primäre als auch der sekundäre Schwingungskreis des Induktors derart bemessen sein, dafs keine oder nur sehr stark gedämpfte Schwingungen entstehen, sonst würde dieselbe Type zwei-, drei-, viermal über einander erscheinen.



Herr Prof. **Lummer:** Sie geben mir aber zu, dafs Oszillationen auftreten?

Herr **Ehrhard:** Es wird, wenn auch Oszillationen auftreten, die Schärfe der Buchstaben nicht beeinträchtigt.

Herr Prof. **Lummer:** Nebenbei bemerkt, müfste also, falls Radium strahlt, der Funke und damit die Zeichengebung von selbst los gehen? (Heiterkeit.)

Herr **Ehrhard:** Nein, da der Stromkreis erst durch die Zeichengebung geschlossen wird.

Herr Prof. **Lummer:** Wie verhält sich der Pollak-Virag-Apparat zu diesem System in Bezug auf die Anzahl der zu gebenden Zeichen?

Herr **Ehrhard:** Der Pollak-Virag-Apparat leistet das Doppelte wie unser Apparat, da er aber zu seinem Betriebe eine Doppelleitung braucht, während wir nur einen Draht und Erdrückleitung benutzen, so ist die eigentliche Leistungsfähigkeit beider Systeme nahezu dieselbe. Dagegen arbeitet Pollak-Virag mit Vorliebe auf Fernsprechleitungen, während unser Apparat auf einfachen Telegraphenleitungen, bei Entfernungen von 300—400 km sogar noch auf Eisenleitungen zu arbeiten im stande ist.

Herr Prof. **Lummer:** Zum Schlufs noch eine Berichtigung. Der „amerikanische" Professor Pupin, wie ihn mein Freund Ebeling bezeichnete, ist ja in der Tat jetzt amerikanischer Professor, er hat aber in Wirklichkeit seine Ausbildung in Berlin erhalten und ist ein Schüler von Helmholtz.

Seine praktische Ausbildung im Physikalischen Institut der Universität fiel in die Zeit, als auch wir dort arbeiteten und ich trat ihm besonders nahe als Assistent von Helmholtz und Leiter des Praktikums. Die Pupin'sche Errungenschaft können wir also mit gutem Gewissen als eine Frucht der deutschen Wissenschaft hinstellen. (Beifall).

Vorsitzender: Dann sage ich dem Herrn Vortragenden für den äufserst interessanten Vortrag unseren ganz besonders verbindlichen Dank, und ich danke zugleich dem Herrn Ehrhard für seine freundliche Beteiligung an der Sache.

Im Fragekasten findet sich nichts. Dann habe ich noch mitzuteilen, dafs Herr Eduard Stieger, Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat und Ministerial-Direktor, mit allen 33 abgegebenen Stimmen aufgenommen worden ist.

Gegen den Bericht über die letzte Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben, derselbe ist also angenommen. Wenn sonst nichts weiter zu bemerken ist, dann schliefse ich die Sitzung.

Die Berechnung der Gegengewichte bei Zwei- Drei- und Viercylinder-Lokomotiven, sowie deren Einflufs auf die störenden Bewegungen.

Von J. Kempf, Ingenieur in Kalk bei Cöln.

(Mit 44 Abbildungen.)

Die technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebseinrichtungen der Haupt- und Nebeneisenbahnen schreiben zu diesem Gegenstand in § 108 vor:

Der Treibraddurchmesser soll bei neuen Radreifen so grofs sein, dafs nachstehende Umdrehungszahlen in der Minute bei der gröfsten zulässigen Fahrgeschwindigkeit nicht überschritten werden.

Tabelle 1.

Lage der Dampfcylinder.	Innen oder aufsen und innen.			Aufsen.						
Bauart der Lok.	1/4, 2/4, 2/5 und 3/5 gek. mit 2 oder mehrachsig. Drehgestell	1/3 und 2/3 gek.	2/3 und 3/3 gek.	1/4, 2/4, 2/5 und 3/5 gek. mit 2 oder mehrachsig. Drehgestell	2/2, 1/3, 2/3, 3/3, 2/4, 3/4, 3/5 und 4/5 gek.	2/2 + 2/2 2 × 2/2 und 4/4 gek.	2/2 + 2/3 2/2 + 3/3 und 5/5 gek.	2/3, 3/3 und 2/4 gek.	3/3 gek.	4/4 gek.
	Eine Achse unter oder hinter der Feuerbüchse							Feuerb. überhängend		
Gröfste Umdrehungszahl der Treibräder in der Minute	360	310	280	320	260	200	180	240	220	180

Ferner: An den Treib- und Kuppelrädern sind Gegengewichte anzubringen, durch welche die an jedem Rade im Kreise bewegten Triebwerksmassen tunlichst ganz, die hin und her bewegten zu 15 pCt. bis 60 pCt., und zwar um so mehr ausgeglichen werden, je kleiner der Radstand im Verhältnis zur ganzen Länge der Lokomotive ist. Bei neu zu erbauenden Lokomotiven darf die an jedem Rade auftretende Fliehkraft nicht mehr als 15 pCt. des ruhenden Raddruckes betragen.

Die störenden Bewegungen einer Lokomotive setzen sich nach v. Borries — Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure 1902, Heft 36 — zusammen aus:

1. Die senkrechten und wagerechten Bewegungen, welche durch die Unregelmäfsigkeiten der Gleisanlage entstehen.
2. Das Schlingern, das Anlaufen der Spurkränze der Vorderräder abwechselnd an die rechte und linke Schiene.
3. Das Wanken, ein Drehen um eine wagerechte durch den Schwerpunkt gehende Längsachse, entstehend durch den wechselnden senkrechten Druck der Kreuzköpfe gegen die Leitstäbe.
4. Das Zucken, eine Vor- und Rückwärtsbewegung des Lokomotivkörpers, als Ausgleich für die wagerecht bewegten, nicht ausgeglichenen Triebwerksgewichte, damit der Gesamtschwerpunkt nicht verlegt wird.
5. Das Drehen, eine Drehbewegung des Lokomotivkörpers um seine senkrechte Schwerpunktsachse, als Ausgleich für die wagerecht bewegten nicht ausgeglichenen Triebwerksgewichte.

Die unter 1, 2 und 3 genannten störenden Bewegungen entstehen nicht durch den unvollkommenen Ausgleich von Kräften und bewegten Massen im Triebwerk der Lokomotive und können daher auch durch Gegengewichte nicht ausgeglichen werden.

Die Zuck- und Drehbewegungen können durch Gegengewichte ganz aufgehoben werden, wenn man die wagerecht bewegten Triebwerksmassen ganz ausgleichen würde. Um die schädlichen Wirkungen der überschüssigen Fliehkräfte auf die Schienen zu beschränken, gleicht man jedoch nur einen Teil der wagerecht bewegten Triebwerksmassen aus und zwar bestimmen

die T. V., dafs die an jedem Rade auftretende Fliehkraft nicht mehr als 15 pCt. des ruhenden Raddruckes betragen darf.

Um nun die rotierenden und den Anteil der wagerecht bewegten Triebwerksmassen durch Gegengewichte auszubalancieren, sind zunächst alle nicht im Kurbelkreis wirkenden Massen auf denselben zu reduzieren und in entgegengesetzter Richtung an demselben Hebelarm ein Gewicht anzubringen. Die Triebwerksmassen wirken nun in einer anderen Ebene als die Gegengewichte, es sind daher erstere auf die Ebene der Gegengewichte zu bringen.

In Folgendem sei die Berechnung der Gegengewichte bei den verschiedenen Triebwerks-Anordnungen ausgeführt.

I. 2/4 Schnellzug-Lokomotive mit 2 Aufsencylindern.

Zwei unter 90° wirkende Aufsenkurbeln nach Abb. 1.

A. Treibrad.

Der ruhende Raddruck R_d auf die Schienen bei betriebsfähiger Lokomotive beträgt 7000 kg.

Die rotierenden Triebwerksmassen sind ganz, während von den wagerecht bewegten M_a nur soviel ausgeglichen sind, dafs die überschüssige Fliehkraft C 15 pCt. vom ruhenden Raddruck nicht überschreitet.

Die zulässige Fliehkraft C beträgt $\frac{7000 \,.\, 15}{100} = 1050$ kg.

Bezeichnet in Abb. 2

„b" den Abstand der Radebenen, in welchen die überschüssigen Fliehkräfte auf die Schienen zur Wirkung kommen, (bei Normalspur ist der Abstand der Laufkreisebenen 1500 mm),

„a" den Abstand der M_a Massen,

dann ist:

$$b \,.\, x = M_a \,.\left(\frac{b}{2} + \frac{a}{2}\right)$$

$$x = M_a \,.\, \frac{b + a}{2b} \qquad (1)$$

Um nun ein Drehen um die gegenüberliegende Radebene zu vermeiden, ist im gegenüberliegenden Rad ein Gewicht y in entgegengesetzter Richtung anzubringen.

$$b \,.\, y = M_a \,.\left(\frac{a}{2} - \frac{b}{2}\right)$$

$$y = M_a \,.\, \frac{a - b}{2b} \qquad (2)$$

Nach Abb. 3 bestimmt sich das im Kurbelradius r wirkende Gegengewicht

$$G h = \sqrt{x^2 + y^2}.$$

Aus Gleichung 1 und 2 die Werte eingesetzt, ist

$$G h = M_a \,.\sqrt{\left(\frac{b + a}{2b}\right)^2 + \left(\frac{a - b}{2b}\right)^2}$$

$$= M_a \,.\sqrt{\frac{2a^2 + 2b^2}{4b^2}}$$

$$= M_a \,.\sqrt{\frac{a^2 + b^2}{2b^2}}\,.$$

$$= M_a \,.\sqrt{\frac{a^2}{2b^2} + \frac{1}{2}}$$

$$= M_a \,.\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{1}{2}} \qquad (3)$$

Ist n die Anzahl der Radumdrehungen pro Sek. $= \frac{88{,}5 \,.\, v \text{ km}}{D \text{ mm}}$ und $g = 9{,}81$, so ist die Fliehkraft $C = \frac{Gh}{g} \,.\, r \,.\, (n \,.\, 2\pi)^2 = 4 \,.\, Gh \,.\, r \,.\, n^2$. Aus Gleichung 3 den Wert für Gh eingesetzt, ist

$$C = 4 \,.\, r \,.\, n^2 \,.\, M_a \,.\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{1}{2}}$$

und hieraus

$$M_a = \frac{C}{4 \,.\, r \,.\, n^2 \,.\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{1}{2}}} \qquad (4)$$

Abb. 1.

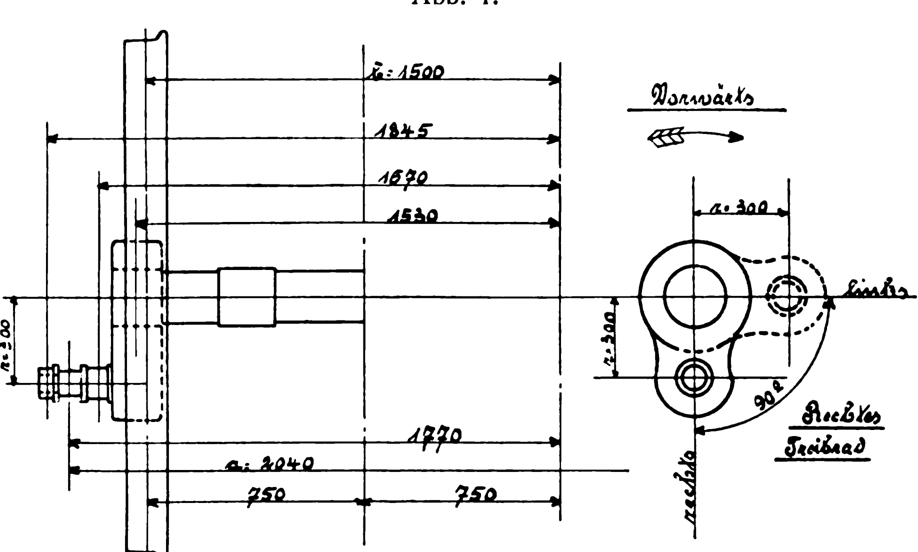
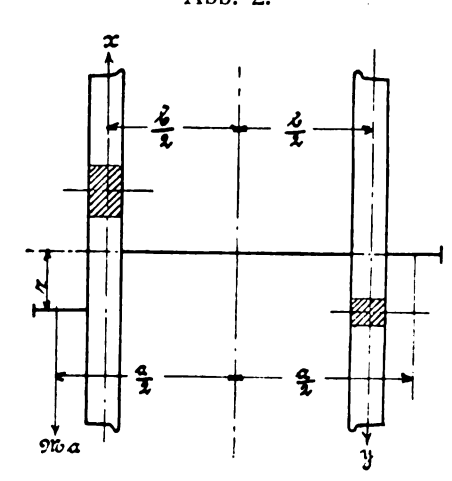


Abb. 2.

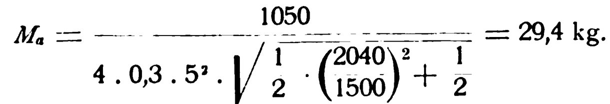


Für diese 2/4 Schnellzug-Lokomotive mit 2 achsigem Drehgestell und Aufsencylindern bestimmt sich nach Tabelle 1 die gröfste zulässige Umdrehungszahl der Treibräder pro Minute zu 320. Bei einem Raddurchmesser $D = 1770$ ergibt sich $v = 100$ km Fahrgeschwindigkeit pro Stde.

und $n = \frac{88{,}5 \,.\, 100}{1770} = 5.$

Abb. 3.

Ist ferner $r = 0{,}3$ m, $a = 2040$ mm, $b = 1500$ mm und $C = 1050$ kg, dann ist:



$$M_a = \frac{1050}{4 \,.\, 0{,}3 \,.\, 5^2 \,.\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{2040}{1500}\right)^2 + \frac{1}{2}}} = 29{,}4 \text{ kg.}$$

Die wagerecht bewegten Massen betragen:

1 Kolben mit Stange	94 kg
1 Kreuzkopf komplet	63 „
2/5 Pleuelstange	33 „
Summa:	190 kg

Von diesen 190 kg können jedoch nur 29,4 kg, das sind $\frac{29,4 \cdot 100}{190} = 15,5$ pCt. ausgeglichen werden.

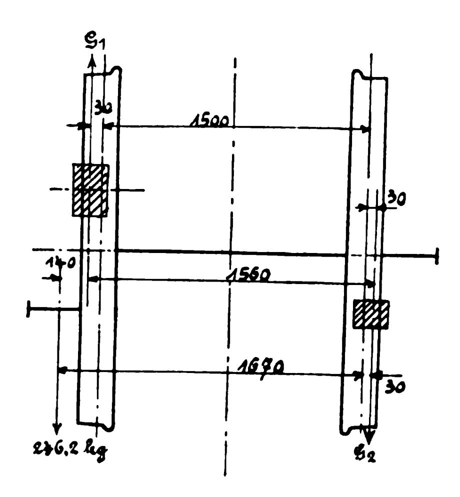
Es folgt nun die Bestimmung der im Kurbelradius r wirkenden Gegengewichte für die wagerecht bewegten und rotierenden Triebwerksmassen.

Die rotierenden Massen sind: (Abb. 1.)

Gegenstand	Gewicht kg	Schwerpunktsabstand mm	Moment mmkg
3/5 Pleuelstange	65,0	1770	115 050
1 Treibzapfen	7,5	1770	13 275
1 Treibzapfenbund . . .	5,0	1845	9 225
1 Kuppelzapfen	8,3	1670	13 861
1/2 Kuppelstange	53,0	1670	88 510
1 Kurbelarm, reduziert . .	78,0	1530	119 340
Rotierend:	216,8	—	359 261
Anteil der wagerecht bewegten Massen M_n . .	29,4	1770	51 330
Summa:	246,2	—	410 591

Der gemeinschaftliche Schwerpunktsabstand aller Triebwerksmassen liegt $\frac{410\,591}{246,2} = \infty$ 1670 mm von der gegenüberliegenden Laufkreisebene.

Abb. 4.



Der Schwerpunktsabstand der Gegengewichte kann nun in die Laufkreisebene, aufserhalb oder innerhalb derselben fallen. Angenommen sei 30 mm aufserhalb, es folgt dann aus Abb. 4

$G_1 \cdot (1500 + 2 \cdot 30) = 246,2 \cdot (1670 + 30)$ $G_1 = 268$ kg

$G_2 \cdot (1500 + 2 \cdot 30) = 246,2 \cdot 140$ $G_2 = 22$ kg

oder aus den Gleichungen 1 und 2

$$G_1 = 246,2 \cdot \frac{1560 + 1840}{2 \cdot 1560} = 268 \text{ kg}$$

$$G_2 = 246,2 \cdot \frac{1840 - 1560}{2 \cdot 1560} = 22 \text{ kg}.$$

Aus Abb. 5 bestimmt sich das resultierende Gegengewicht $G = \sqrt{268^2 + 22^2} = 268,9$ kg unter einem Ablenkungswinkel tang. $\alpha = \frac{22}{268} = 0,082$ oder Winkel $\alpha = 4^0\ 40'$. Das auszugleichende Moment ist

$$268,9 \cdot r = 268,9 \cdot 300 = 80\,670 \text{ mmkg}.$$

Hiermit ist nach Abb. 6 die Gröfse und die Lage der Gegengewichte im rechten und linken Rad bestimmt.

Werden nun bei der Ausführung die Gegengewichte nach dem Radumfang verlegt, so sind dieselben im Verhältnis des Kurbelhalbmessers zu ihrem Schwerpunktshalbmesser im Gewicht zu verkleinern, bis das ausgleichende dem auszugleichenden Moment gleich ist.

Bei den Rädern aus Flufseisenformgufs werden die Gegengewichte mit den Radsternen aus einem Stück gegossen und erhalten eine Keil- oder Sichelform. Bestimmend für die Form ist, mit dem kleinsten Gewicht das gröfste Moment zu erzielen.

Beim Gewicht des Kurbelarmes ist zu beachten, dafs die in ihm liegenden Speichen abzurechnen sind und das übrig bleibende Gewicht auf den Kurbelradius r reduziert, entsprechend seinem Schwerpunktshalbmesser verkleinert werden mufs. Auch bei dem Gegengewicht sind die in ihm liegenden Speichen abzurechnen.

B. Kuppelrad.

Die Berechnung der Gegengewichte erfolgt in analoger Weise wie beim Treibrad. Während man früher den Anteil der wagerecht bewegten Triebwerksmassen nur am Triebrad ausglich, in der Rechnung für das Kuppelrad also nur die rotierenden Massen einsetzte, macht sich in der neueren Praxis das Bestreben geltend, die M_n Massen gleichmäfsig auf die Treib- und Kuppelräder zu verteilen. Es hat dies den Vorteil, dafs die in jedem Rade auftretende schädliche freie Fliehkraft kleiner ausfällt, oder dafs man einen gröfseren Teil der M_n Massen ausgleichen kann.

Abb. 5.

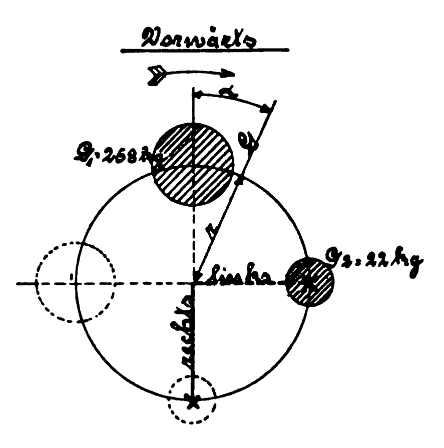
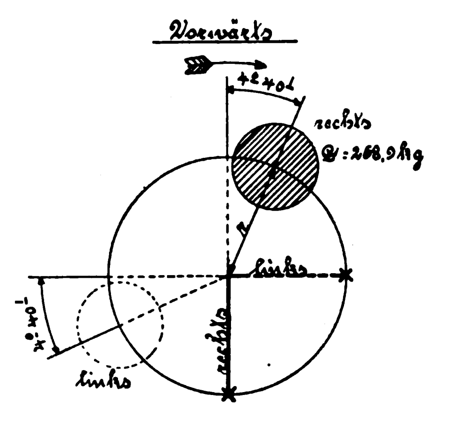


Abb. 6.



Würden in unserem Beispiel die M_n Massen unter Berücksichtigung der zulässigen Fliehkraft auf Treib- und Kuppelrad gleich verteilt, so könnten $2 \cdot 15,5 = 31$ pCt. ausgeglichen werden.

Bei kleineren Rädern bieten die Treibräder oft keinen genügenden Raum zur Unterbringung des auf sie entfallenden Gegengewichtes, man verteilt dann dieselben auf sämtliche Räder gleich, auch giefst man den Hohlraum des Gegengewichtes durch Blei aus.

Einflufs auf die störenden Bewegungen:

Nach v. Borries — Zeitschrift d. V. D. I. 1902, Heft 36 — beträgt bei der 2/4 Schnellzug-Lokomotive der preufsischen Staatsbahnen das Zucken 2,4 mm, das Drehen 3,75 mm am Rahmenende gemessen, bei einem Ausgleich der wagerecht bewegten Massen von 16 pCt.

Zuckbewegungen von 2 bis 3 mm sind wohl wahrnehmbar, aber unschädlich.

Bezeichnet:

W_n die nicht ausgeglichenen wagerecht bewegten Triebwerksmassen einer Seite,



G das übrige Gewicht der Lokomotive einschliefslich des straff gekuppelten Tenders,
h den Kolbenhub,
so beträgt das Zucken

$$Z = \frac{2\,W_n}{G} \cdot 0{,}7\,h. \qquad (5)$$

Drehbewegungen von 3 bis 5 mm am Rahmenende gemessen findet man bei den meisten Lokomotiven mit Aufsencylinder.

Bezeichnet:
a die Entfernung der W_n Massen,
G_1 das mobile Gewicht der Lokomotive,
t die Länge des Trägheitshebelarmes,
so beträgt das Drehen am Ende des Trägheitshebelarmes

$$d = \frac{1{,}4\,W_n \,.\, h \,.\, a}{G_1 \,.\, t} \qquad (6)$$

bei I beibehalten, ferner $a = 500$ mm und $b = 1500$ mm angenommen, so ist

$$M_a = \frac{1050}{4 \,.\, 0{,}3 \,.\, 5^2 \,.\, \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{500}{1500}\right)^2 + \frac{1}{2}}} = 47 \text{ kg}.$$

Die wagerecht bewegten Massen betragen:

1 Kolben mit Stange	100 kg
1 Kreuzkopf komplet	95 „
2/5 Pleuelstange	40 „
Summa:	235 kg.

Von diesen 235 kg können 47 kg ausgeglichen werden, das sind $\frac{47 \,.\, 100}{235} = 20$ pCt.

Abb. 7.

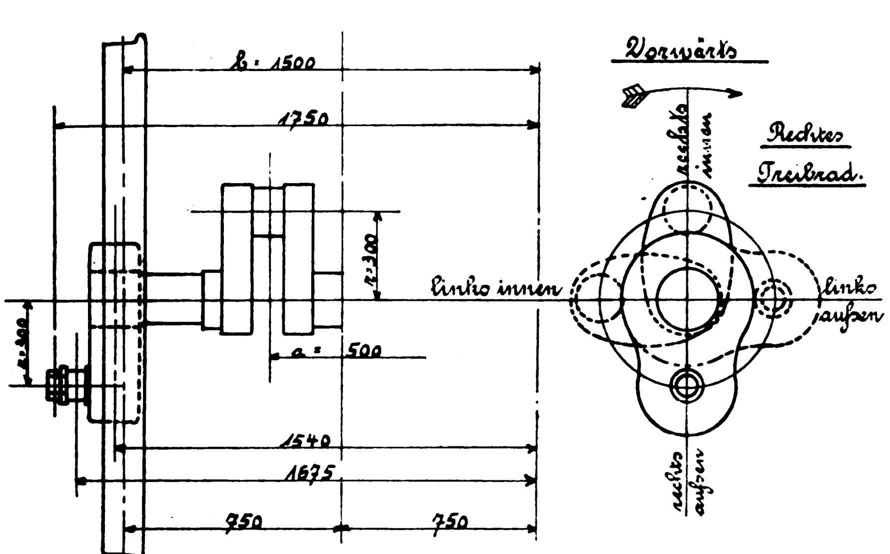
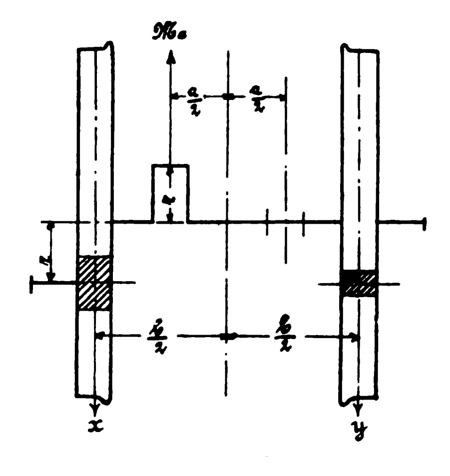
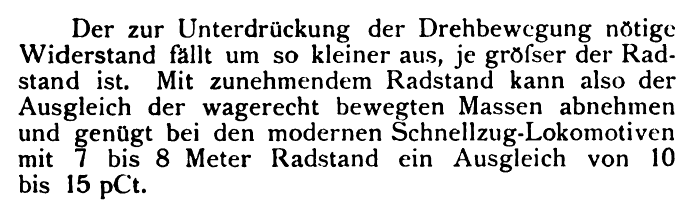


Abb. 8.





Der zur Unterdrückung der Drehbewegung nötige Widerstand fällt um so kleiner aus, je gröfser der Radstand ist. Mit zunehmendem Radstand kann also der Ausgleich der wagerecht bewegten Massen abnehmen und genügt bei den modernen Schnellzug-Lokomotiven mit 7 bis 8 Meter Radstand ein Ausgleich von 10 bis 15 pCt.

II. 2/4 Schnellzug-Lokomotive mit 2 Innen-Cylindern.

Zwei unter 90° wirkende Innenkurbeln nach Abb. 7. (Die äufsere Kurbel für die Kuppelstange steht zur betreffenden Innenkurbel unter 180°.)

Nach Abb. 8 ist:

$$b \,.\, x = M_a \,.\left(\frac{b}{2} + \frac{a}{2}\right) \qquad x = M_a \,.\, \frac{b+a}{2b}$$

$$b \,.\, y = M_a \,.\left(\frac{b}{2} - \frac{a}{2}\right) \qquad y = M_a \,.\, \frac{b-a}{2b}$$

Nach Abb. 9 ist das resultierende Gegengewicht $Gh = \sqrt{x^2 + y^2}$. Für x und y obige Werte gesetzt, ist

$$Gh = M_a \,.\sqrt{\left(\frac{b+a}{2b}\right)^2 + \left(\frac{b-a}{2b}\right)^2}$$

$$Gh = M_a \,.\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{1}{2}}.$$

Nach I ist $C = 4 \,.\, Gh \,.\, r \,.\, n^2$ oder

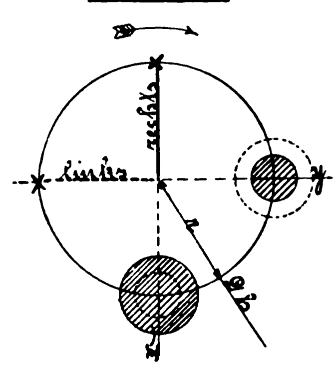
$$= 4 \,.\, r \,.\, n^2 \,.\, M_a \,.\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{1}{2}}$$

und hieraus

$$M_a = \frac{C}{4 \,.\, r \,.\, n^2 \,.\sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{1}{2}}}$$

Werden die Werte $R_1 = 7000$ kg, $C = 1050$ kg, $D = 1770$ mm, $r = 0{,}3$ m, $v = 100$ km und $n = 5$ wie

Abb. 9.



Es folgt nun die Bestimmung der Gegengewichte für die wagerecht bewegten und rotierenden Triebwerksmassen.

a) Aeufsere Massen (Abb. 7).

Gegenstand	Gewicht	Abstand	Moment
1/2 Kuppelstange . .	53	1675	88 775
1 Kurbelarm reduziert .	80	1540	123 200
1 Kuppelzapfen . . .	8	1675	13 400
1 Bund dazu	5	1750	8 750
Rotierend:	146	—	234 125

Gemeinschaftlicher Schwerpunktsabstand

$$\frac{234\,125}{146} = 1603 \text{ mm}.$$

Der Schwerpunkt der Gegengewichte sei in der Laufkreisebene angenommen, dann ist nach Abb. 10 und 11

$$1603 \,.\, M_a = 1500 \,.\, G_1 \quad G_1 = \frac{1603 \,.\, 146}{1500} = 156 \text{ kg}$$

$$(1603 - 1500) \,.\, M_a = 1500 \,.\, G_2 \quad G_2 = \frac{103 \,.\, 146}{1500} = 10 \text{ kg}$$

oder nach Gleichung 1 und 2

$$G_1 = 146 \cdot \frac{1500 + 1706}{2 \cdot 1500} = 156 \text{ kg}$$

$$G_2 = 146 \cdot \frac{1706 - 1500}{2 \cdot 1500} = 10 \text{ kg.}$$

b) Innere Massen (Abb. 7).

Gegenstand	Gewicht	Abstand	Moment
3/5 Pleuelstange . . .	60	1000	60 000
1 Kurbel mit Zapfen reduziert	143	1000	143 000
Rotierend:	203	—	203 000
20 pCt. der M_a Massen	47	1000	47 000
Summa:	250	—	250 000

vereinigen. Aus den Abb. 10 und 12 ist ersichtlich, dafs die Fliehkräfte der beiden Gegengewichte G_1 entgegengesetzt gerichtet sind, das resultierende Gegengewicht also 166,6 — 156 kg = 10,6 kg beträgt und die Fliehkraft nach der Seite des gröfseren Gewichtes gerichtet ist.

Die Fliehkraft der beiden Gegengewichte G_2 ist gleichgerichtet, also $G_2 = 10 + 83{,}4$ kg $= 93{,}4$ kg.

Nach Abb. 14 ist das resultierende Gegengewicht $G = \sqrt{10{,}6^2 + 93{,}4^2} = 94$ kg unter einem Ablenkungswinkel tang. $\alpha = \frac{93{,}4}{10{,}6} = 8{,}811$ oder Winkel $\alpha = 83^\circ\, 35'$.
Das auszugleichende Moment ist 94 . 300 = 28200 mm/kg. Hiermit ist nach Abb. 15 die Gröfse und die Lage der Gegengewichte im rechten und linken Rad bestimmt.

Nach obiger Rechnung wirken die äufseren Massen von 146 kg in einem Abstand von 1603 mm von der

Abb. 10.

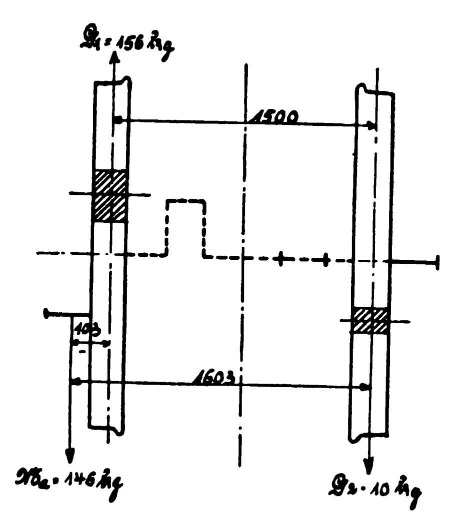


Abb. 12.

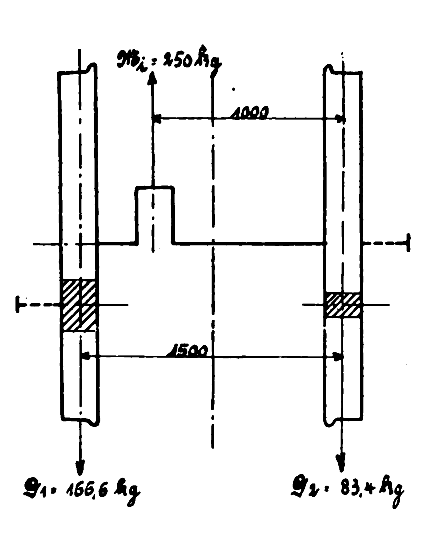


Abb. 14.

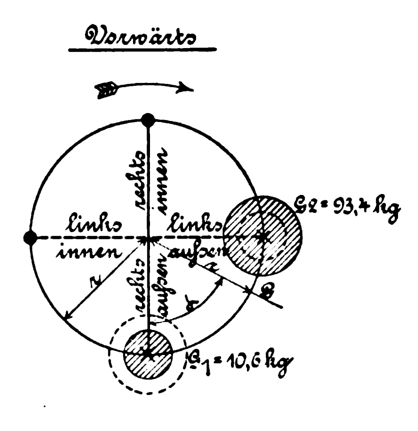


Abb. 15.

Abb. 11.

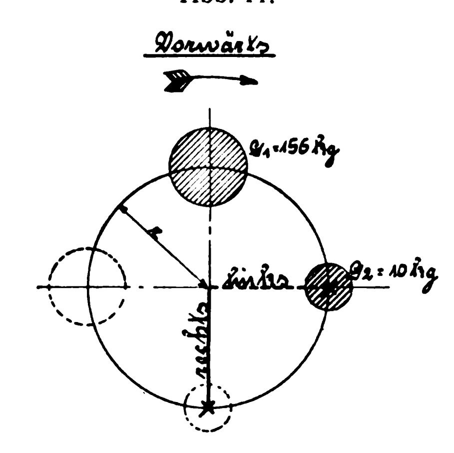
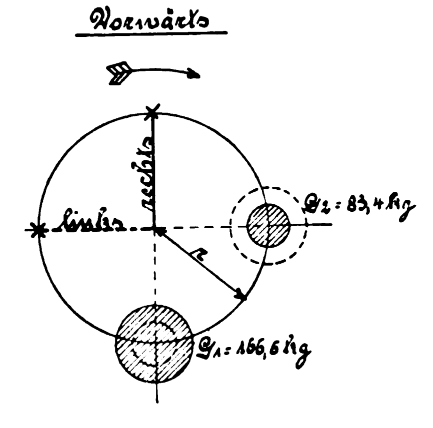
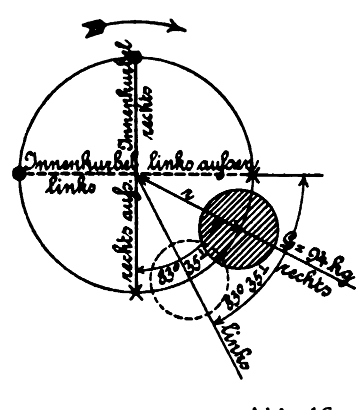


Abb. 13.





Diese 250 kg wirken in einem Abstand von $\frac{250\,000}{250} = 1000$ mm von der gegenüberliegenden Laufkreisebene.

Nach Abb. 12 und 13 ist:

$$1000 \cdot M_i = 1500 \cdot G_1 \quad G_1 = \frac{1000 \cdot 250}{1500} = 166{,}6 \text{ kg}$$

$$(1500-1000) \cdot M_i = 1500 \cdot G_2 \quad G_2 = \frac{500 \cdot 250}{1500} = 83{,}4 \text{ kg}$$

oder nach Gleichung 1 und 2

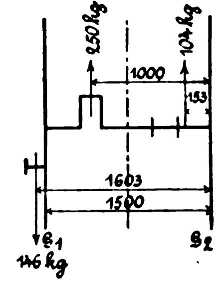
$$G_1 = 250 \cdot \frac{1500 + 500}{2 \cdot 1500} = 166{,}6 \text{ kg}$$

$$G_2 = 250 \cdot \frac{1500 - 500}{2 \cdot 1500} = 83{,}4 \text{ kg.}$$

Die im Kurbelkreis r wirkenden Gegengewichte von 156 und 10 kg bezw. 166,6 und 83,4 kg für die äufseren bezw. inneren Triebwerksmassen sind nun zu

gegenüberliegenden Radebene, die inneren von 250 kg in einem Abstand von 1000 mm. Nach Abb. 16 kann in einem gewissen Abstand x von der gegenüberliegenden Radebene ein Gewicht von 250—146 kg = 104 kg angebracht werden, welches dieselbe Wirkung hat, wie obige beiden.

Abb. 16.



$$x = \frac{250 \cdot 1000 - 146 \cdot 1603}{250 - 146} = 153 \text{ mm.}$$

Ferner ist dann: $(1500 - 153) \cdot 104 = 1500 \cdot G_2$

$$G_2 = 93{,}4 \text{ kg}$$

$G_1 = 104 - 93{,}4 = 10{,}6$ kg.

$G = \sqrt{93{,}4^2 + 10{,}6^2} = 94$ kg, genau wie früher.

B. Kuppelrad.

Für das Kuppelrad gilt das unter I B gesagte.

Einflufs auf die störenden Bewegungen.

Die Lokomotiven mit Innencylinder gestatten einen gröfseren Ausgleich der wagerecht bewegten Triebwerksmassen als die mit Aufsencylindern.

In Gleichung 5 wird daher W_n kleiner, also auch Z.

In Gleichung 6 wird W_n und a kleiner, also auch d.

Das Zucken und Drehen ist somit bei diesen Lokomotiven kleiner als bei Maschinen mit Aufsencylindern.

(Schlufs folgt.)

Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit.

Von Professor Dr. jur. Oscar Schanze in Dresden.

(Fortsetzung von Seite 160.)

II.

Dies die v. Engelmeyer'sche Dreiaktstheorie. Nach drei Richtungen äufsert sich ihre patentrechtliche Bedeutung, sie erweist sich hülfreich bei Beantwortung der Fragen:

wer von mehreren Beteiligten ist Urheber der Erfindung, wer blofser Gehilfe?

welche Tragweite kommt der Erfindung und ihrem Patentschutz zu?

in welchem Stadium ihrer Entstehung erlangt die Erfindung Patentfähigkeit?

Die letztere Frage interessiert uns an dieser Stelle näher. Bevor wir auf sie eingehen, sei aber noch ein anderer Punkt erwähnt.

Wirth[7]) macht geltend: „Einseitig ist die Betrachtung der Erfindung unter Vorstellung einer fiktiven Entstehungsgeschichte. Die Begriffsreihe: Erfindungsaufgabe, spekulative Idee, Lösungsidee, Durchführungsidee, individuelle körperliche Ausgestaltung, deutet eine solche Ordnung an, bei welcher versucht ist, von der Allgemeinheit und Unbestimmtheit der ersten Vorstellungen einen Weg zu der letzten Ausgestaltung der Erfindung zu konstruieren. Nur schade, dafs dieser psychologische Vorgang verhältnismäfsig selten vorkommt und dafs der umgekehrte Weg, dafs zuerst ein sich später als Durchführungsidee erweisendes Etwas erfunden wird, gerade so wirklich ist. So lange man ein solches Schema und seine mathematischen Permutationen nur als eine Erfindungsklasse bezeichnet, mag es gelten und seinen Nutzen haben, wenn es aber mit dem Anspruch der allgemeinen Gültigkeit auftritt, ist es vom Uebel."

Es ist darauf hinzuweisen, dafs v. Engelmeyer die Allgemeingültigkeit seiner Dreiaktstheorie keineswegs behauptet hat. Denn er sagt ausdrücklich:[8]) „In der Regel stellt sich der Erfinder vor Allem eine technische Aufgabe. In der Regel sagen wir, jedoch nicht immer, darum weil ja auch bedeutende Erfindungen gemacht worden sind ohne vorherige bewufste Aufstellung der Aufgabe, was besonders von den chemischen Erfindungen gesagt werden kann[9]). So entstand das Schiefspulver, das Porzellan, das Sacharin u. A."

Und weiter[10]): „Man soll nicht glauben, dafs jede Erfindung wirklich alle die dargelegten Stufen besonders zu durchlaufen habe. Gewöhnlich werden mehrere übersprungen."

Andrerseits wäre es verkehrt, wenn man der Entstehung einer Erfindung, wie sie v. Engelmeyer darlegt, deshalb, weil sie nicht in allen Fällen zutrifft, nur untergeordnete Bedeutung beimessen wollten.

Kohler[11]) räumt ein, dafs seine Erfindungsgenealogie — Spekulation, Problem, Lösungsidee, Durchführungsidee — in vielen Fällen dem Sachverhalte nicht entspricht, und doch trägt er mit Fug und Recht kein Bedenken, sie zum Ausgangspunkte und Mittelpunkte wichtiger patentrechtlicher Lehren zu machen.

III.

Die Dreiaktstheorie v. Engelmeyers ist bedeutsam für die Entscheidung der Frage, in welchem Entwickelungsstadium die Erfindung patentfähig sei.

v. Engelmeyer[12]) behauptet: Die zwei Fragen: was ist eine Erfindung? und: in welchem Stadium ihrer Genesis ist eine Erfindung patentfähig? sind von einander verschieden, eine jede will für sich beantwortet werden.

„Einen festen Boden, führt er aus, gewinnen wir, indem wir den Dreiakt als Grundlage anerkennen. Alsdann erscheint uns die Genesis der Erfindung als Funktion der drei Grundpotenzen: des Wollens, des Wissens und des Könnens, in die geschilderten drei Akte zerfallend. Diese Ansicht umfafst alle Erfindungsarten, die wir in nur zwei Gattungen einteilen: in die räumlichen Gebilde und in die zeitlichen Verfahren. Zu dem Begriff der Erfindung gehören noch zwei Merkmale: der Ursprung und das Ziel. Das erste führt die Entstehung des Ganzen auf die schöpferische Geisteskraft zurück, das zweite will, dafs der Erfindung immer ein technischer Effekt innewohne. Das erste klar bewufste Konzept, das Ergebnis des ersten Aktes, ist noch keine Erfindung; es ist nur erst die Idee, das Prinzip einer solchen und erhebt sich noch nicht über die reine Absicht, denn die Ausführbarkeit ist noch nicht bewiesen. Das Ergebnis des zweiten Aktes, das Schema eines Gebildes oder der Plan eines Verfahrens, ist wieder keine Erfindung, denn das Werk existiert noch nicht in der Wirklichkeit. Indessen ist nunmehr seine Ausführbarkeit bewiesen und es kann als ein logischer Begriff definiert werden. Endlich kommt der dritte Akt und bringt eine dem Begriffe entsprechende Existenz zu Stande. Die Erfindung ist endlich da. Auf der gewonnenen Einsicht fufsend sind wir im Stande, logische Definitionen jener Begriffe zu formulieren, welche das Erfinderrecht begründen.

Wir beginnen mit der Frage: Was ist die Erfindung? Erfindung ist Lösung eines technischen Problems, bestehend in einem neuen Gegenstande oder in einem Arbeitsverfahren und durch einen vollen Dreiakt hervorgebracht. Die sprachliche Kürze dieser Formel ist nur erreicht durch den Gebrauch zweier als definiert geltenden Begriffe: des technischen Problems und des Dreiaktes. Da eine jede Problemlösung immer mit einem Schöpfungsakte beginnt, so ist der schöpferische Ursprung der Erfindung hervorgehoben. Es wird ferner auch die Neuheit betont, die conditio sine qua non des Patentrechtes. Ferner kommen die zwei Gattungen zur Sprache, in die man vernünftigerweise sämtliche Erfindungen einteilen soll. Endlich wird ausgedrückt, dafs nur der volle Dreiakt der Erfindung die faktische Existenz verleiht. Somit dürfte allen Anforderungen mit unserer Definition entsprochen sein.

Nunmehr gehen wir zu der Frage über: Was ist die Erfindung als patentrechtliche Einheit? Diese Frage löst sich in die folgende auf: In welchem genetischen Stadium ist eine Erfindung patentfähig? Eine blofse Idee ist nirgends patentfähig.

[7]) Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. VI, S. 317 f. Vgl. auch Wirth ebenda Bd. IV, S. 114 und in der Oesterreichischen Zeitschrift für gewerblichen Rechtsschutz Bd. V, S. 12 sowie meinen Aufsatz in Gewerbl. Rechtsschutz und Urheberrecht Bd. VI, S. 125 ff.

[8]) Was ist eine Erfindung? Sonderabdruck, Sp. 8 f.

[9]) Baron, Jahrbücher für Nationalökonomik und Statistik Bd. 53, S. 235: Es herrscht „zwischen Erkenntnis und Bedürfnis eine Wechselbeziehung. Manchmal eilt jene voraus und präsentiert dem Menschen ein Genufsmittel, zu dessen Einreihung unter die übrigen er ein Bedürfnis in sich wachrufen mufs; öfter freilich setzt das unbefriedigt vorhandene Bedürfnis die Intelligenz in Bewegung und fordert eine Entdeckung."

[10]) Kölnische Zeitung 1895, No. 141.

[11]) Handbuch des deutschen Patentrechts S. 150.

[12]) Dinglers polytechnisches Journal Bd. 313, S. 65 f.

Das heifst: der erste Akt gibt noch keine patentrechtliche Einheit. Es ist einleuchtend: eine Absicht, mag sie noch so sehr verlockend sein, darf nie als mafsgebend angesehen werden, solange deren Erfüllbarkeit noch nicht bewiesen ist. Die Beweisführung bringt erst der zweite Akt. Obwohl das Werk immer noch nicht da ist, so ist doch die Absicht so weit detailliert und auf allgemein Anerkanntes zurückgeführt, dafs die Ueberzeugung von der Realisierbarkeit in einem jeden Sachkundigen wach wird. Das werdende Werk ist jetzt in seinen wesentlichen Teilen sichtbar. Es kann jetzt als logischer Begriff definiert, d. h. einem höheren Gattungsbegriffe untergeordnet und die kennzeichnenden Merkmale desselben können verzeichnet werden. Der zweite Akt ist es, der eine patentrechtliche Einheit herstellt."

v. Engelmeyer unterscheidet also: Die Erfindung an sich ist erst mit Beendigung des dritten Aktes vollendet, denn erst dann weist sie faktische Existenz auf. Patentfähig aber ist die Erfindung bereits am Schlusse des zweiten Aktes, denn hier ist bereits für jeden Sachkundigen die Ueberzeugung von der Realisierbarkeit begründet.

v. Engelmeyer irrt. Nicht blos die Patentfähigkeit, sondern die Perfektion der Erfindung überhaupt ist gegeben, sobald die Erfindung dergestalt beschrieben ist, dafs danach die Benutzung derselben durch Sachverständige möglich erscheint. Zur Existenz der Erfindung gehört auch abgesehen vom Patentrecht immer nur die Realisierbarkeit, nicht die Realisierung. Die Erfindung ist etwas Begriffliches, Gedankliches, Vorgestelltes, sie ist nichts Vollbrachtes, sondern eine Regel des Vollbringens[13]). Nur in so weit setzt die Existenz einer Erfindung die Verwirklichung voraus, als ohne solche es am Nachweise ihrer Ausführbarkeit gebricht[14]).

v. Engelmeyer scheint sich an Hartig angelehnt zu haben. Hartig[15]) sagt: „Aus dem tagtäglichen Verlaufe der Dinge ergibt sich ein Mangel, eine Schwierigkeit, ein Uebelstand, dessen Beseitigung erwünscht ist; damit ersteht das technische Problem. Es gilt uns gleich, ob derselbe von welterschütternder Bedeutung oder nur geringfügig erscheint. Auch das Kleine wird wichtig, wenn es nur viele Menschen interessiert. — — Das zweite Stadium im Entwicklungslaufe einer Erfindung ist das der Ideen, der Projekte, der Versuche. Viele sind berufen aber wenige auserwählt. Nur wer mit Ausdauer seinen Geist auf ein Ziel zu richten weifs, wer die Wissenschaft seines Faches beherrscht, wer in der Verwirklichung des Gedachten, in der Ueberführung eines Begriffes in die Wirklichkeit Uebung und Sicherheit erworben hat, findet, erfindet die praktisch mögliche Lösung. — — Die vollständige Darlegung mindestens einer konkreten Ausführungsform ist hierbei unentbehrlich, damit der Nachweis geführt sei von der wirklichen Vollendung, von der gewifs einmal erfolgten praktischen Durchführung der Erfindung." Der Begriff einer Erfindung liegt nach Hartig[16]) zwischen Prinzip und Ausführungsform. Das Prinzip ist zu allgemein, die einzelne Ausführungsform, nur anschaulich erfafst, ist zu konkret. v. Engelmeyer[17]) bemerkt dazu: „Stützen wir uns auf die dreiaktige Theorie, so sind wir im Stande den richtigen Punkt anzugeben, wo eben der Begriff zwischen dem Prinzip und der Ausführungsform zu stehen kommt: Das Prinzip ist das Ergebnis des ersten Aktes, der Begriff des zweiten und die Ausführung des dritten."

Allein es ist zu beachten: Hartig verlangt nicht die konkrete Ausführung der Erfindung, sondern lediglich die Darlegung einer konkreten Ausführungsform; und er verlangt diese Darlegung nicht für die Existenz der Erfindung, sondern für den Nachweis ihrer Ausführbarkeit.

IV.

Auch mit dem Unterschiede zwischen Erfindung und Entdeckung beschäftigt sich v. Engelmeyer. Er führt aus:[18]) „Worin liegt der Unterschied zwischen einer Erfindung und einer Entdeckung? Manche haben gesagt, die Entdeckung enthülle etwas in der Wirklichkeit Bestehendes, nur noch unbekannt Gewesenes; dagegen liefere die Erfindung etwas vordem nicht Gewesenes. Man denkt dabei an die Entdeckung eines neuen Landteiles, eines Himmelskörpers oder eines neuen chemischen Individuums. Eine solche Auffassung des Begriffes Entdeckung ist nicht streng genug. Man sagt: Davy hat 1807 das Kalium entdeckt; man mufs aber sagen künstlich hergestellt, weil Kalium in metallischem Zustande nirgends vorkommt. Andererseits hat Pasteur in den Gärungsprozessen eine Reihe Entdeckungen gemacht, die mit vollem Rechte auch Erfindungen genannt werden müssen, weil sie einen anerkannten technischen Effekt besitzen (Pasteurisation des Bieres). Was ist ferner der Pacinotti-Gramm'sche Ring, eine Erfindung oder eine Entdeckung? Beides zugleich, denn Pacinotti hat mit dem Ringe eine Entdeckung demonstriert (die Möglichkeit der Erzeugung eines Gleichstromes ohne Kommutator) und Gramm hat eine Erfindung zu Stande gebracht, weil er einen technischen Effekt im Ringe erschaute. Jede Erfindung birgt auch eine Entdeckung in sich, eine Erkenntnis. Die angeführten Beispiele scheinen die Frage nur noch zu verdunkeln, tatsächlich aber werfen sie im Gegenteil über dieselben das erwünschte Licht und führen zur endgültigen Unterscheidung der beiden Begriffe Erfindung und Entdeckung. Das Kriterium hierfür bildet nur der Gebrauch, den man aus einer neuen Geistesschöpfung macht; wird damit ein intellektuelles Unbehagen beseitigt, so ist es eine Entdeckung (E. Mach); wird damit ein praktisches Bedürfnis befriedigt, so ist es eine Erfindung. Erfindung und Entdeckung unterscheiden sich nur teleologisch. Nach unserer Definition ist die Erfindung die Lösung eines technischen Problems. Die Lösung eines wissenschaftlichen Problems ist eine Entdeckung."

v. Engelmeyer hat Recht, wenn schon seine Darlegung den Unterschied zwischen Erfindung und Entdeckung nicht nach allen Richtungen erschöpft.[19]) Zutreffend ist auch das, was v. Engelmeyer[20]) gegen Capitaine[21]) einwendet: „Darf man sagen: Erfinden ist verbinden, Entdecken ist zerlegen? Nein, in beiden geschieht beides. Erfindung wie Entdeckung ist eine

[13]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 205 f; meine Patentrechtlichen Untersuchungen S. 409 f.

[14]) Vgl. den zweiten Beitrag bei Note 4 ff.

[15]) Studien in der Praxis des K. Patentamtes S. 131 f.

[16]) A. a. O. S. 230.

[17]) Dinglers Journal Bd. 315 S. 173.

[18]) Dinglers Journal Bd. 313, S. 65.

[19]) Die Grenze zwischen Erfindung und Entdeckung ist nicht immer leicht abzustecken. Ist unsere Rechenmethode z. B. eine Erfindung. Mauthner, Beiträge zu einer Kritik der Sprache Bd. III S. 153, S. 157 bejaht diese Frage: „Gäbe es in der Wirklichkeit dieselbe Kategorie der Zahl wie in unserer Sprache, so müfste unsere Rechenmethode, weil sie ein Geheimnis der Wirklichkeitswelt enthüllt hätte, eine Entdeckung heifsen. Instinktiv sprechen wir aber da von einer Erfindung. Die Bezeichung Erfindung gilt aber nicht allein etwa unserem dekadischen Zahlensystem; man darf also nicht glauben, dafs das zufällige System allein eine Erfindung wäre, die Rechnung aber eine Entdeckung. Auch die Algebra, die zu jedem Zahlensystem pafst, ist nur eine Erfindung und keine Entdeckung. Es wird in diesem Zusammenhange auch nicht mehr schwer fallen einzusehen, dafs auch die übrigen Redeteile unserer Sprache Erfindungen sind, Erfindungen in jedem Sinne des Worts. Wenn die alte Kategorientafel, die sich seit Aristoteles bis auf unsere Tage weiter geschleppt hat, eine tiefere Bedeutung hätte, so müfste man die ihr entsprechenden Redeteile ebenfalls Entdeckungen der Menschen nennen, was für mein Sprachgefühl etwas unsäglich Lächerliches hätte. — — Die Erfindung des Rechnens mit dem dekadischen System ist bedeutend verbessert worden; schon das Rechnen mit Logarithmen wäre durch eine lebendige Rechenmaschine nur schwer darzustellen und vollends die Differentialrechnung ist eine subtile Erfindung. Eine Erfindung ist sie dennoch. Was dem Differentialbegriff als Wirklichkeit zu Grunde liegt, ist das Verhältnis zwischen veränderlichen Gröfsen. Verhältnisse müssen entdeckt werden, aber diese Verhältnisse lagen auch schon früher zu Grunde und dafs der Differentialbegriff auf veränderliche Gröfsen angewandt wird, während die bestimmten Zahlen für unveränderliche Gröfsen zu genügen schienen, nimmt ihm nichts vom Charakter eines Instruments."

[20]) Dinglers Journal Bd. 315, S. 198.

[21]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 194 f.

neue Gruppierung eines alten Materiales, welches zu dem Behufe zerlegt wird. Die von aufsen empfangenen Komplexe zerfallen im Geiste in Teile, die sich gegenseitig berühren und in anderer Gruppierung verbinden. Ein neues Konzept kann nur entstehen, indem das Baumaterial dafür aus früherer Erfahrung, durch deren Zerfall, entnommen wird. Ob man das neu entstandene Konzept Erfindung oder Entdeckung nennt, hängt davon ab, welche Anwendung das Konzept bekommt, eine technische oder eine wissenschaftliche."

Schlufswort.

I.

„Patentfähig sind neue Erfindungen, die eine gewerbliche Verwertung gestatten". Zweifellos ist eine solche Gesetzesbestimmung unbrauchbar, wenn es der Praxis und der Wissenschaft unmöglich ist, des Näheren darzulegen, was unter Erfindung, unter Neuheit, unter gewerblicher Verwertung zu verstehen ist. Und der Patentschutz bleibt so lange ein mangelhaftes Institut, bis es gelingt, die Möglichkeit dieser Darlegung zu verwirklichen.

Es fehlt zur Zeit noch an einer völlig zufriedenstellenden, allgemein anerkannten Fixierung der Begriffe Erfindung, Neuheit, gewerbliche Verwertung. Allein andererseits ist nicht zu bestreiten, dafs man sich diesem Ziele mehr und mehr nähert; keinesfalls läfst sich behaupten, dafs die Erreichung des Zieles ausgeschlossen sei.

Man mufs sich in gleicher Weise vor mafslosem Pessimismus, wie vor übertriebenem Optimismus hüten.

Bekker[1]) meint, die Frage nach dem eigentlichen Begriff, Natur und Wesen der Immaterialgüterrechte sei kaum je ernsthaft gestellt, alle daraus zu entwickelnden Konsequenzen lägen im dichten Nebel. Kohler[2]) hält diese „die ganze in- und ausländische Literatur über das Wesen der Erfindung verkennende Behauptung für ganz verfehlt und ohne Belang". Wirth[3]) beklagt aber wiederum, „dafs unsere Erkenntnis der Erfindung noch in den Kinderschuhen steckt, dafs wir nichts weniger wie eine feste und ausreichende Grundlage haben".

Wenn man dem wahren Sachverhalt gerecht werden will, wird man einen mittleren Standpunkt einehmen müssen.

Den Kleinmütigen und Unzufriedenen ist zu erwidern:

Als an Stelle der historischen, volkswirtschaftlichen, politischen Betrachtungen, die lange Zeit als Patentrecht ausgegeben wurden, die juristische, d. h. die logische Behandlung trat, da war es kein Wunder, dafs man sichs angelegen sein liefs, schlummernde Unklarheiten zu erwecken, verborgene Widersprüche hervorzulocken, um auf diesem Wege zur Sichtung und Läuterung der Grundbegriffe zu gelangen. Es bestätigte sich auch hier die Regel, dafs die nähere Beschäftigung mit einer Sache zunächst die Zahl der zu lösenden Probleme vergröfsert, statt sie zu vermindern. Allein wer sich durch den Reichtum der hervorschiefsenden Formulierungen, durch den oft lebhaften Ton der Polemik das Urteil nicht stören läfst, wird wohl erkennen, dafs gegenwärtig der Widerstreit der Meinungen nicht mehr so grofs ist als es scheint. Die Fragen sind gestellt, die Kontroversen aufgeworfen. Und damit nicht genug. Auch die Lösungen und Antworten weisen bereits in erfreulichem Mafse Uebereinstimmung auf, die umstrittenen Begriffe fangen an sich zu klären, in dem Durcheinander der Ansichten bilden sich feste Kerne. Gemeinsame Grundideen, Ansätze zu einer bestimmten Terminologie bewirken, dafs man sich gegenseitig besser versteht und ein fruchtbares Zusammenarbeiten ermöglicht wird. Wenn hierbei noch immer die Gegensätze mehr in den Vordergrund treten, als die Uebereinstimmungen, so liegt dies in der Natur der Dinge: Uebereinstimmung auszusprechen genügt ein Wort; Widersprüche wollen begründet sein.

Zum Beweise für das Gesagte sei auf das hingewiesen, was J. Bonnet in seiner Bearbeitung des deutschen Patentrechtes[4]) im ersten Buche über die patentfähige Erfindung ausführt. Bei allen Zweifeln, im Einzelnen, die nicht verschwiegen werden, gewinnt man aus dem unbefangenen Berichte des Ausländers doch den Eindruck, dafs die deutsche Patentrechtswissenschaft hinsichtlich der Frage der Patentfähigkeit nicht einen bunten Wirrwarr von Meinungen, sondern eine geschlossene Lehre darbietet, die wohl geeignet ist, der Praxis erspriefsliche Dienste zu leisten.

Eines Punktes mögen die Kleinmütigen und Unzufriedenen vor Allem eingedenk sein: Die Techniker treten vielfach mit übertriebenen Anforderungen und unberechtigten Erwartungen an das Patentrecht. „Die Technik, sagen sie[5]), gehört zu den exakten Wissenschaften, welche nach Millimeter, Milligramm und Sekunde mifst und kann sich schlecht mit den dehnbaren Begriffen des leicht und schwer zu Erfindenden, des Ueberraschenden oder des Gedankenblitzes befreunden."

Dieser Standpunkt wäre berechtigt, wenn es das Patentrecht ausschliefslich mit der Technik als angewandter Naturwissenschaft zu tun hätte. Dem ist jedoch nicht so, Gegenstand des Patentrechtes ist die Erfindung als soziale Erscheinung[6]).

Gleicher Ansicht Wirth[7]): „Der Glaube, dafs das in den einfachsten Ordnungsreihen sich darbietende System auch das richtigste sei, hat vielfach zu einer Bevorzugung der rein naturwissenschaftlichen Betrachtung der Erfindung zum Nachteil der Untersuchung der wirtschaftlichen Momente in ihr geführt." „Die Technik in Wissenschaft und Praxis ist naturgesetzliches Geschehen und wirtschaftliches Wollen zu einer eigentümlichen Einheit verschweifst, und gerade die Beziehung der beiden zu einander gehört auch zu einem Geheimnisse des Erfindungsbegriffes."

Ferner Sombart[8]). Er macht geltend: Die Technologie im engeren Sinne, d. h. die gewerbliche Technologie sei angewandte Naturwissenschaft. „Sie fragt danach wie es geschieht, dafs aus Baumwolle, Flachs oder sonst einem Stoffe Gespinnste entstehen, dafs die Rübe sich in Zucker, die Kartoffel in Alkohol, das Eisenerz sich in Stahl verwandeln. Sie untersucht die natürlichen Prozesse mechanischer oder chemischer Art, die ein Stoff durchlaufen mufs, um in einer anderen Gestalt menschlichen Zwecken dienstbar zu werden. Dabei betrachtet sie den Menschen in keiner anderen Bedeutung als der: Träger von Kräften zu sein, die in dem Produktionsprozefs zur Anwendung gelangen." Neben der naturwissenschaftlichen gebe es aber auch eine sozialwissenschaftliche Betrachtungsweise.[9]) Hier werde sofort der Mensch in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt, die Art und Weise wie der arbeitende Mensch sich seiner Aufgabe, Güter zu producieren, entledige. Es handle sich um die Fragen: welcher Art ist die Arbeit, manuell oder maschinell; welche Wirkungen üben etwa verschiedene Arbeitsmethoden aus, ist die eine leistungsfähiger als die andere, leichter und bequemer als die andere? Ist es die Arbeitsleistung einer, oder weniger, oder vieler Personen, die sich in die Hände arbeiten? usw.

Also die Erfindung ist nicht blos eine naturwissenschaftliche, sondern auch eine soziale Erscheinung. Damit macht sich eine zweifache Betrachtung notwendig, neben die naturwissenschaftliche Kausalbetrachtung tritt die Teleologie, der soziale Zweckgedanke. Für dieses Gebiet aber ist es ganz unmöglich, einen exakten Mafs-

---

[1]) Jherings Jahrbücher für Dogmatik Bd. XXX, S. 279; vgl. auch mein Recht der Erfindungen und der Muster S. 29, Note 8.

[2]) Handbuch des deutschen Patentrechtes, S. 57.

[3]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. VI, S. 331.

[4]) Étude de la législation allemande sur les brevets d' invention Paris 1902.

[5]) So Stort, Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Bd. II, S. 20.

[6]) Mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 159 ff.

[7]) Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. VI, S. 316; vgl. auch oben.

[8]) Archiv für soziale Gesetzgebung und Statistik, Bd XIV, S. 2.

[9]) Den sozialen Charakter der Technik hat auch Riedler, Unsere Hochschulen und die Anforderungen des zwanzigsten Jahrhunderts, S. 3 ff, im Auge.



stab mechanisch aufzutragen wie man es mit Zollstab und Mefskette tut. An Stelle der exakten Messung tritt hier in weitem Umfange die Wertschätzung.[10])

Zutreffend Helmholtz[11]): „Ueberblicken wir die Reihe der Wissenschaften mit Beziehung auf die Art, wie sie ihre Resultate zu ziehen haben, so tritt uns ein durchgehender Unterschied zwischen den Naturwissenschaften und den Geisteswissenschaften entgegen. Die Naturwissenschaften sind meist im Stande ihre Induktionen bis zu scharf ausgesprochenen allgemeinen Regeln und Gesetzen durchzuführen; die Geisteswissenschaften dagegen haben es überwiegend mit Urteilen nach psychologischem Taktgefühl zu tun.“ — „Wenn die Naturwissenschaften die gröfsere Vollendung in der wissenschaftlichen Form voraus haben, so haben die Geisteswissenschaften vor ihnen voraus, dafs sie einen reicheren, dem Interesse des Menschen und seinem Gefühle näher liegenden Stoff zu behandeln haben, nämlich den menschlichen Geist selbst in seinen verschiedenen Trieben und Tätigkeiten. Sie haben die höhere und schwerere Aufgabe.“

(Schlufs folgt.)

[10]) Vgl. hierüber Biermanns Aufsatz über Wundt und die Logik der Sozialwissenschaft in den Jahrbüchern für Nationalökonomie und Statistik III. F. Bd. 25, S. 50 ff. Wundt selbst sagt: „Wo Wertbestimmung, Zwecksetzung und Willenstätigkeit eine Rolle spielen, reicht die naturwissenschaftliche Betrachtung nicht aus. Da Werte und Zwecke nur unter Voraussetzung von Willenstätigkeiten in Frage kommen können, läfst sich sagen: die Aufgaben der Geisteswissenschaften beginnen überall da, wo der Mensch als wollendes und denkendes Subjekt ein wesentlicher Faktor der Erscheinungen ist; nur die Erscheinungen, bei denen diese Beziehung zu der geistigen Seite des Menschen aufser Betracht bleibt, bilden den Gegenstand rein naturwissenschaftlicher Betrachtung. Logik 2. Aufl. Bd. II, 2, S. 18.

[11]) In seiner Festrede „Ueber das Verhältnis der Naturwissenschaften zur Gesamtheit der Wissenschaft.“ Vorträge und Reden, 4. Aufl. Bd. I, S. 172, S. 158 f; vgl. auch S. 189 f.

Zuschrift an die Redaktion.

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders.)

Lokomotive zur Beförderung von Zügen mit grofser Fahrgeschwindigkeit.

Bei Durchsicht des Berichtes über die Schnellbahnlokomotive in Heft No. 643 der „Annalen“ stofse ich auf einen, von mir herrührenden kleinen Irrtum, um dessen gefl. Berichtigung ich höfl. ersuche.

Der kleinste Kurvenradius beträgt bei der von mir eingesandten Tenderlokomotive 180 und nicht 300 m. Ich habe auf Blatt V der s. Z. eingesandten Zeichnungen lediglich die Stellung der Lokomotive in der mit 60 km zu befahrenden im Programm erwähnten 300 m Kurve gezeigt, während in der Legende auf Blatt I die Zahl 180 zu stehen hätte.

Ferner habe ich im November v. J. mir erlaubt, die Mitteilung*) zu machen, dafs ich übersehen habe, die Schieberschubstange oben einzuhängen (bei der Kürze des Termines war mir ein Ausprobieren der Steuerung nicht möglich), und höfl. bitte, die zwei Linien auszuradieren und die Stange schief nach oben einzuzeichnen, da ein Zurücksenden der Zeichnung dieser Kleinigkeit wegen sich wohl nicht lohnen dürfte. Dies ist jedoch nicht geschehen, wie ich nach Rückerhalt der Zeichnungen gesehen habe und ist auch wie es scheint, dem Herrn Verfasser des Berichtes nicht bekannt gewesen.

München, 10 April 1904. R. Avenmarg.

*) Nach einer Mitteilung des Vorstandes des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure ist bei demselben ein derartiges Schreiben nicht eingegangen.

Verschiedenes.

Ausgestaltung des Urheberrechts. Nachdem durch das Gesetz vom 19. Juni 1901 das Urheberrecht, soweit es sich auf Werke der Literatur und der Tonkunst bezieht, neu geregelt worden ist, hat bei dem nahen Zusammenhange der Materien und angesichts der aus den beteiligten Kreisen laut gewordenen Wünsche auch an die Revision des Gesetzes, betreffend das Urheberrecht an Werken der bildenden Künste vom 9. Januar 1876 und des Gesetzes, betreffend den Schutz von Photographien gegen Nachbildung vom 10. Januar 1876 herangetreten werden müssen. Die Klagen, dafs das gegenwärtige Recht den veränderten Bedürfnissen des Rechts- und Verkehrslebens nicht mehr entspreche, richten sich hauptsächlich gegen das photographische Schutzgesetz. Es erschien deshalb zweckmäfsig, zunächst die Revisionen dieses Gesetzes in Angriff zu nehmen. Der Entwurf eines neuen Gesetzes, betreffend das Urheberrecht an Werken der Photographie, ist im Jahre 1902, nachdem er mit Sachverständigen beraten war, der Oeffentlichkeit bekannt gegeben. Demnächst ist auch der Entwurf eines neuen Kunstschutzgesetzes aufgestellt und gleichfalls der Beratung mit Sachverständigen unterzogen worden. Schliefslich sind beide Entwürfe, da sie gleichartige Verhältnisse regeln und, wie sich ergeben hat, in der Mehrzahl der Vorschriften übereinstimmen, nach dem Vorgang ausländischer Gesetzgebungen in einen einheitlichen Entwurf zusammengefafst worden. Der Entwurf ist kürzlich den Bundesregierungen mitgeteilt worden und soll demnächst samt den dazu gehörigen Erläuterungen veröffentlicht werden, um den beteiligten Kreisen Gelegenheit zu bieten, ihre Anschauungen und Wünsche kundzugeben.

Im einzelnen hat, wie die „Erläuterungen“ ausführen, die Neuregelung für das Gebiet der bildenden Künste zunächst die urheberrechtliche Gleichstellung der Werke der angewandten Kunst und der Baukunst mit den übrigen Werken der bildenden Kunst im Auge. Ferner handelt es sich um die Beseitigung oder Abänderung verschiedener Bestimmungen des geltenden Rechtes, welche die Befugnisse des Urhebers zu sehr beschränken oder nach der heutigen Rechtsauffassung entbehrlich sind. Einzelne Vorschriften sollen die ideellen und persönlichen Interessen des Schöpfers eines Werkes in weitergehendem Mafse gegen Mifsbrauch schützen. Auch in Ansehung der photographischen Erzeugnisse soll der Schutz nach verschiedenen Richtungen hin verstärkt werden. Es kommt hier hauptsächlich in Betracht die Verlängerung der Schutzdauer, das Verbot der Nachbildung, auch wenn sie auf anderen als mechanischem Wege erfolgt, sowie die Beseitigung der Beschränkung, welche sich aus der Freigabe der Benutzung von Photographien ergibt, die mit industriellen Erzeugnissen in Verbindung stehen. Auch die Beseitigung der urheberrechtlichen Verpflichtung zur Angabe des Namens und Wohnortes des Verfertigers und des Kalenderjahres des Erscheinens gehört hierher. Für beide Gebiete ist ferner neu eine Einschränkung der Befugnisse des Urhebers durch Einführung eines Schutzes des Abgebildeten gegen Verbreitung und öffentliche Schaustellung des Bildnisses.

Im engen Zusammenhange mit dem Urheberrechte steht das Verlagsrecht. Gleichzeitig mit den Entwürfen neuer Kunst- und Photographieschutzgesetze ist deshalb auch der Entwurf eines Gesetzes über das Verlagsrecht bei Werken der bildenden Künste und der Photographie aufgestellt und der Beratung mit Sachverständigen unterzogen worden, nach dem Ergebnis dieser Beratungen erscheint es indessen, wie



die „Erläuterungen" feststellen, nicht angezeigt, die Angelegenheit schon jetzt weiter zu verfolgen. Die auf dem Gebiete des Kunstverlags in Betracht kommenden Verhältnisse sind nach den Darlegungen der Sachverständigen so mannigfaltig, dafs eine einheitliche, allen Ansprüchen gerecht werdende Regelung zur Zeit kaum möglich ist. Die grofsen Schwierigkeiten einer Regelung werden noch dadurch vermehrt, dafs beim Kunstverlage die manigfaltigsten Vervielfältigungsarten in Betracht kommen und dafs gerade gegenwärtig die Vervielfältigungstechnik in stärkster Entwicklung begriffen ist. Die überwiegende Mehrheit der Sachverständigen war deshalb der Ansicht, dafs es sich empfehle, zunächst die praktische Bewährung des neu gestalteten Urheberrechts abzuwarten, die verschiedenartigen Handelsgebräuche zu sammeln und so die Grundlage für eine spätere gesetzliche Ordnung des Kunstverlags zu schaffen.

Die Jahresversammlung des Iron and Steel Institute, London, wird am 5. und 6. Mai 1904 in der Institution of Civil Engineers, Great George Street, Westminster, London, stattfinden. Es werden folgende Vorträge gehalten werden: 1. Ueber Pyrometer für metallurgische Untersuchungen. Bericht des Ausschusses. 2. Ueber Koksöfen, von C. Lowthian Bell in Middlesborough. 3. Ueber Troostit, von H. C. Boynton von der Harvard-Universität. 4. Ueber die Grenze des Erstarrens und die kritischen Grenzen der Eisen-Kohle-Verbindungen, von Dr. H. C. H. Carpenter, M. A., und B. F. E. Keeling, B. A., vom Nationalen Physikalischen Laboratorium. 5. Ueber Explosionen durch Ferrosilicium, von Dr. A. Dupré, chemischem Berater der Abteilung für Sprengstoffe im engl. Ministerium des Innern, und Hauptmann der Artillerie M. B. Lloyd, kgl. engl. Inspektor für Sprengstoffe. 6. Ueber die Wärmewirkung der Hohöfen, von W. J. Forster in Darlaston. 7. Ueber die Erzeugung und thermale Behandlung von Stahl in grofsen Massen, von Cosmo Johns in Sheffield. 8. Ueber die Herstellung von Roheisen aus Briquettes in Herräng (Schweden), von Professor H. Louis, M. A., Assoc. R. S. M., in Newcastle-on-Tyne. Berichte über wissenschaftliche Untersuchungen, welche im vergangenen Jahre ausgeführt wurden, werden unterbreitet werden von den Herren C. O. Bannister in London, P. Breuil in Paris, K. A. Gunnar Dillner und A. F. Enström ni Stockholm, von J. C. Gardner in Middlesborough, von F. H. Wigham in Wakefield, von A. Campion in Cooper's Hill und von P. Longmuir in Sheffield, sämtlich Stipendiaten der Andrew-Carnegie-Stiftung für wissenschaftliche Untersuchungen.

Der Verein deutscher Ingenieure wird, wie auch seinerzeit in Chicago und Paris, eine dauernde Vertretung auf der Weltausstellung in St. Louis einrichten; er hat sich dazu auf besonderen Wunsch des Reichskommissars entschlossen, und hat es weiter übernommen, über die technischen Erzeugnisse derjenigen deutschen Firmen, die in St. Louis in der Maschinenabteilung ausstellen, durch seinen Vertreter Auskunft zu geben. Herr Ingenieur Fr. Frölich, Mitglied der Redaktion der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, wird zu diesem Zwecke bereits zur Eröffnung anfangs Mai in St. Louis eintreffen und in der Maschinenhalle der Weltausstellung eine Geschäftsstelle errichten. (Adresse: Ingenieur Fr. Frölich, Vertreter des Vereines deutscher Ingenieure, Universal Exposition 1904, Machinery Hall, St. Louis, U. S. A.)

Runderlafs

betreffend Ausbildung der Diplom-Ingenieure des Maschinenbaufaches.

Berlin, den 13. April 1904.

Nach meiner Bekanntmachung vom 10. Februar 1903[1]) (E.-V.-Bl. S. 67) haben die Diplom-Ingenieure, die die Prüfung bei einer Technischen Hochschule in Preufsen nach dem 1. April 1903 unter den im Erlafs vom 27. November 1902[2]) (E.-V.-Bl. S. 540), mitgeteilten Voraussetzungen bestanden haben und sich bei mir zur Ausbildung im Staatsbaudienste — in der Richtung des Eisenbahnmaschinenwesens — melden, eine einjährige praktische Beschäftigung nach den Bestimmungen in den Diplomprüfungsordnungen in einer Werkstätte nachzuweisen.

Solche Diplom-Ingenieure des Maschinenbaufaches, die mit der Anwartschaft auf Anstellung im höheren Staatseisenbahndienst nach bestandener zweiter Hauptprüfung zur Ausbildung zugelassen werden, haben in sinngemäfser Anwendung der Vorschrift im § 2 der Anweisung für die Annahme und praktische Ausbildung der Eleven und der Regierungs-Bauführer des Maschinenbaufaches vom 13. September 1900[3]) (E.-V.-Bl. S. 446), bevor sie in die Ausbildung als Regierungs-Bauführer eintreten, aufserdem eine dreimonatige Beschäftigung im Lokomotivfahrdienst und eine je sechswöchige Beschäftigung bei einer Betriebswerkmeisterei und einer Eisenbahnstation durchzumachen sowie die Lokomotivführer-Prüfung abzulegen.

Diplom-Ingenieure des Maschinenbaufaches, die nur zu ihrer Ausbildung ohne Anwartschaft auf Anstellung im höheren Staatseisenbahndienst nach bestandener zweiter Hauptprüfung angenommen sind, können auf ihren Antrag gleichfalls zu diesen Beschäftigungen zugelassen werden.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten.
Budde.

An die Herren Präsidenten der Königlichen Eisenbahndirektionen. — I. B. 3. 198.

[1]) Annalen 1903 Nr. 617, S. 98 und Zentralbl. d. Bauverw. 1903, S. 89.

[2]) Zentralbl. 1902, S. 609. — [3]) Daselbst 1900, S. 489.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zu Garnison-Bauinspektoren die Regier.-Baumeister **Goette** in Göttingen unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XI. Armeekorps, **Rost** in Gera unter Ueberweisung nach Kolmar i. E., **Brahl** in Brandenburg a. d. H., **Mascke** in Altona unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des I. Armeekorps und der Garnison-Baumeister **Rothacker** in Bruchsal unter Ueberweisung als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XV. Armeekorps.

Garnison-Bauverwaltung Bayern.

Uebergetreten: zum Garnison-Baukreis Ingolstadt II der Garnison-Bauinspektor **Meifs** vom bisherigen Garnison-Baukreis Ingolstadt und zum Garnison-Baukreis Nürnberg der Garnison-Bauinspektor Baurat **Haase** vom bisherigen Garnison-Baukreis Nürnberg II.

Versetzt: zum Garnison-Baukreis Ingolstadt I der Garnison-Bauinspektor Baurat **Lotter** vom Garnison-Baukreis Nürnberg I.

Preufsen.

Ernannt: zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Wilhelm **Reinitz** aus Lübben, N.-L., und Heinrich **Bohde** aus Wehdel, Kreis Lehe (Maschinenbaufach), Aloys **Berlinghoff** aus Diestedde, Kreis Beckum, Guido **Aulike** aus Münster i. W. und Albert **Eggert** aus Magdeburg (Eisenbahnbaufach), Oskar **Narten** aus Hannover (Wasser- und Strafsenbaufach), Oskar **Stegmann** aus Pittsburg (Pennsylvanien, Nordamerika), Fritz **Behrendt** aus Königsberg i. Pr., Edmund **Stuermer** aus Berlin und Wilhelm **Rellensmann** aus Styrum, Kreis Mülheim a. d. Ruhr (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberregierungsrat mit dem Range eines Rates erster Klasse dem vortragenden Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, Geh. Oberregierungsrat Georg **Foerster** bei seinem Uebertritt in den Ruhestand;



der Charakter als Geh. Regierungsrat dem etatsmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule zu Berlin **Grantz**;

der Charakter als Baurat dem Direktor der städtischen Kanalisationswerke Robert **Adams** in Berlin und aus Anlafs seines Ausscheidens aus dem Dienst dem Branddirektor Heinrich **Stolz** in Magdeburg.

Bestellt: zum Vorstande der Eisenbahn-Bauabteilung in Aachen der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Kaule** daselbst.

Versetzt: der Wasserbauinspektor Baurat **Schnack** von Hirschberg nach Oppeln, der Wasserbauinspektor Hugo **Schmidt** von Oppeln nach Liegnitz und der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Krzyzankiewicz**, bisher in Winsen a. d. Aller, zur Königl. Eisenbahndirektion nach Hannover;

die Eisenbahn-Bauinspektoren **Bergerhoff**, bisher in Essen a. d. Ruhr, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Düsseldorf, **Rischboth**, bisher Hilfsarbeiter im Ministerium der öffentl. Arbeiten, als Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion nach Eberswalde, **Reichard**, bisher in Köln-Nippes, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Paderborn, **Rosenthal**, bisher in Stolp, als Vorstand der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Eberswalde, **Eichemeyer**, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Stolp, **Alexander**, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Werkstätteninspektion nach Stendal, **Christ**, bisher in Altona, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Maschineninspektion nach Kiel und **Strahl**, bisher in Breslau, nach Beuthen i. O.-Schl. als Vorstand(auftrw.) der daselbst errichteten Eisenbahn-Maschineninspektion;

der Kreisbauinspektor, Baurat Wilhelm **Schmidt** von Greifswald als Landbauinspektor nach Breslau, der Kreisbauinspektor **Overbeck** von Angerburg nach Hofgeismar, die Wasserbauinspektoren **Lühning** von Rathenow nach Diez a. d. Lahn, **Zillich** von Fürstenwalde a. d. Spree nach Fürstenberg a. d. O., **John** von Breslau nach Berlin und **Geisse** in Leer nach Breslau; der Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Engelbrecht**, bisher in Witten a. d. Ruhr, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Hannover, die Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Paul **Fischer**, bisher in Bromberg, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. P. und Gustav **Meyer**, bisher in Danzig, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Kattowitz;

ferner zum 1. April d. J. zur Verwaltung einer Gewerbeinspektion die Gewerberäte **Jordan** von Arnsberg nach Lüdenscheid und **Gerhardt** von Posen nach Lissa, der Gewerbeinspektor **Plotke** von Lissa nach Posen und die Gewerbeassessoren **Zollenkopf** von Marienwerder nach Braunsberg i. Ostpr. und **Ripberger** von Osnabrück nach Forst i. d. L.

der Regier.-Baumeister des Ingenieurbaufaches **Quedefeld** von Glogau nach Breslau, die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches **Bernstein** von Gleiwitz nach Wreschen, **Ebel** von Wetzlar nach Bad Bertrich, **Hantusch** von Berlin nach Greifswald, **Hartung** von Gumbinnen nach Saarbrücken, **Heine** von Burgsteinfurt nach Dortmund, Johannes **Herrmann** von Marienwerder nach Berlin, **Kallmeyer** von Berlin nach Kassel, Hans **Lucht** von Berlin nach Altona, **Masberg** von Anrath nach Arnswalde, **Menzel** von Gumbinnen nach Rastenburg, **Rüdiger** von Magdeburg nach Bad Nenndorf, **Schiffer** von Merseburg nach Gumbinnen, **Schuffenhauer** von Karthaus i. Westpr. nach Halle a. d. S. und **Stöcke** von Gartz a. d. O. nach Czersk i. Westpr.

Zurückverlegt: von Kassel nach Hofgeismar der Amtssitz der Kreisbauinspektion Hofgeismar.

Die nachgesuchte Entlassung aus seinem Lehramte erteilt: zum 1. April d. J. dem etatsmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule zu Berlin Emil **Dietrich** unter Ernennung zum Geh. Regierungsrat.

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: infolge Ernennung zum Oberlehrer die Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches Paul **Stephan** bei der höheren Maschinenbauschule in Posen, Arthur **Werner** und Paul **Ehrhardt** bei der Königl. Maschinenbau- und Hüttenschule in Duisburg, Felix **Titz** bei der höheren Maschinenbauschule in Stettin und Ferdinand **Teichmüller** bei der höheren Schiff- und Maschinenbauschule in Kiel.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Regier.-Baumeister des Wasserbaufaches Albert **Elmer** in Liegnitz.

Sachsen.

Uebertragen: die Stelle des Brandversicherungsoberinspektors für den Inspektionsbezirk Zwickau mit dem Funktionstitel Baurat dem Brandversicherungsinspektor Karl Arthur **Mann** in Schwarzenberg.

Württemberg.

Ernannt: zu etatmäfsigen Regier.-Baumeistern im Finanzdepartement die Regier.-Baumeister **Frost** in Stuttgart und **Mack** in Tübingen.

Uebertragen: eine Maschineningenieurstelle bei dem maschinentechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen dem Königl. Regier.-Baumeister **Mühlmann**.

Versetzt: zu der Eisenbahn-Bauinspektion Heilbronn aus dienstlichen Gründen mit seinem Einverständnis der Abteilungsingenieur **Welte** bei dem bautechn. Bureau der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Die nachgesuchte Dienstentlassung gewährt: unter Belassung des Titels und Ranges eines Baurats dem Baurat **Nallinger**, Vorstand des maschinentechn Bureaus bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

Baden.

Versetzt: die Regier.-Baumeister Hermann **Drach** in Konstanz zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Freiburg, Karl **Wielandt** in Freiburg zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Heidelberg, Karl **Kitiratschky** in Mannheim zur Kulturinspektion Heidelberg, Hermann **Bürgelin** in Donaueschingen zur Kulturinspektion in Freiburg und Wilhelm **Kern** in Offenburg zur Rheinbauinspektion Mannheim, sowie der Bauingenieur Karl **Stierlin** in Heidelberg zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Offenburg.

Hessen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Bauinspektor ohne Amtsbezirk der Bauassessor, Bauinspektor Otto **Berth** in Alsfeld und zum Bauassessor unter Verleihung des Titels und Ranges eines Bauinspektors der Regier.-Baumeister Wilhelm **Jost** aus Darmstadt;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Wolfgang **Wolff** aus Nordhausen (Maschinenbaufach), Karl **Bitsch** aus Borna bei Leipzig (Eisenbahnbaufach), Peter **Heil** aus Bodenheim und Leonhard **Kraft** aus Mainz (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Regier.- und Baurat **Stahl**, Mitglied der Königl. preufsischen Eisenbahndirektion in Halle a. d. S., den Eisenbahndirektoren **Schobert** und **Weifs**, beide Mitglieder der Königl. preufsischen und Grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion in Mainz.

Uebertragen: die Versehung der Stelle eines Bauinspektors des Hochbauamts Alsfeld auch weiterhin dem zum etatmäfsigen Bauinspektor ohne Amtsbezirk ernannten Bauassessor Otto **Berth** in Alsfeld und die Versehung der Stelle eines Bauinspektors des Hochbauamts Dieburg dem Bauassessor, Bauinspektor Hugo **Landmann** in Darmstadt.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: dem Regier.-Baumeister Alfred **Saeger** in Worms.

Hamburg.

Ernannt: zum Bauinspektor der Regier.-Baumeister der Baudeputation Georg Christoph **Remé**.

Gestorben: der Stadtbauinspektor Gustav Adolf **Koch** in Frankfurt a. M. und der Geh. Baurat Erich Eduard **Poppe**, vortragender Rat im Königl. sächsischen Finanzministerium.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 22. März 1904.

Vorsitzender: Herr Geheimer Oberbaurat Wichert. — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser.

Nach Eröffnung der Sitzung macht der **Vorsitzende** die Mitteilung, dafs der Verein seit der letzten Versammlung den Tod eines Mitgliedes, des Civilingenieur Gustav Dickertmann zu beklagen hat.

Gustav Dickertmann †

Als Sohn des Fabrikanten Carl Dickertmann in Minden in Westfalen am 24. November 1855 geboren, besuchte Gustav Dickertmann das Gymnasium und absolvierte später die Provinzial-Gewerbeschule in Bielefeld, worauf er die Technische Hochschule in Hannover bezog. Alsdann ging er für einige Jahre nach Belgien (Lüttich), um sich weiter auszubilden. Später trat er in die von seinem Vater gegründete Feilen-, Winden-, Schraubstock- und Ambofs-Fabrik von Gebrüder Dickertmann in Bielefeld ein, in der er bis zum Tode seines Vaters tätig war. Eine besondere erfolgreiche Tätigkeit entfaltete er bei Einführung der von der Firma Gebr. Dickertmann hergestellten und durch Patent geschützten Sicherheitswinde. Dann liefs er sich im Jahre 1887 in Berlin als Civilingenieur nieder, woselbst er am 23. Februar 1904 verstarb.

Dickertmann bezeigte stets ein lebhaftes Interesse für unseren Verein und hat sich besonders durch seine erfolgreiche Tätigkeit im Geselligkeits-Ausschufs sehr verdient gemacht.

Um den Verstorbenen zu ehren, erheben sich die Anwesenden von ihren Sitzen.

Die vorliegenden geschäftlichen Angelegenheiten werden erledigt und erhält hierauf das Wort Herr Regierungs-Baumeister Peter (Gast) zu seinem Vortrage über

Die Bedeutung des Gichtgases für die elektrische Traktion in unseren Berg- und Hüttenrevieren nebst Erörterung der Betriebsstetigkeit in Gichtgas-Bahnzentralen.*)

Der **Vorsitzende** spricht dem Vortragenden den Dank des Vereins aus und bedauert, dafs in Anbetracht der vorgerückten Stunde von einer Besprechung des Gehörten Abstand genommen werden mufs.

Als ordentliches Mitglied ist aufgenommen Herr Heinrich Gerdes, Prokurist und technischer Direktor der Firma Julius Pintsch in Berlin.

Die Niederschrift der Februar-Versammlung wird genehmigt.

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht werden.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 26. April 1904.

Vorsitzender: Herr Geheimer Oberbaurat Wichert. — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser.

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung. Meine Herren! Ehe wir in die Tagesordnung der heutigen Sitzung eintreten, mufs ich Sie von einem Verlust in Kenntnis setzen, den unser Verein durch den am 18. April eingetretenen Tod eines Mitgliedes, des Herrn Fabrikbesitzer Carl Gebhardt in Berlin, erlitten hat.

Carl Gebhardt †

Geboren am 26. November 1839 zu Cottbus besuchte Gebhardt später ein Berliner Gymnasium und, nach seiner praktischen Tätigkeit in Berliner Maschinenfabriken, die Königliche Gewerbe-Akademie zu Berlin.

Als Ingenieur betätigte er sich zunächst längere Zeit im Auslande, namentlich in Wien; dann seit 1864 in Berlin bei dem Neubau des Ostbahnhofes, dessen prächtige eiserne Personenhalle damals Aufsehen erregte. Nach Fertigstellung dieses Baues unterzog er sich auch der Vorschrift, den Lokomotivfahrdienst zu erlernen, um im Eisenbahnfache eine höhere Stellung zu erlangen. Es traten aber besondere Umstände ein, die ihn von diesem Vorhaben wieder abbrachten.

Der Chef und auch der nachfolgende Inhaber der Maschinenfabrik unter der Firma „Carl Hauschild", der Gebhardt nahe stand, starben in kurzer Folge und entbehrte nun die Fabrik eines tüchtigen Leiters. Carl Gebhardt, dessen biederer Charakter den Erben bekannt war, wurde darauf berufen, zur Leitung und als Geschäftsteilhaber einzutreten. In dieser Stellung hat er eine rastlose Tätigkeit und grofse Unternehmungslust entwickelt. Das Fabrikgrundstück in der Neanderstr. 3 war nicht mehr ausreichend und verlegte er deshalb die Fabrik, nachdem er alleiniger Besitzer derselben geworden war nach dem Vorort „Stralau" am Rummelsburger See.

Auf dem Gebiet der Kunstschlosserei, in Anfertigung und Lieferung von eisernen Geldschränken, Steuerverschlüssen usw. erfreute sich die Firma „Carl Hauschild", die Gebhardt beibehalten hat, von altersher eines besonderen Vertrauens der Behörden; ebenso in Herstellung von Rohrposteinrichtungen. Auch für das Ausland, namentlich nach Rotterdam und Amsterdam sind Rohrposteinrichtungen von Gebhardt in neuster Zeit zur gröfsten Zufriedenheit gefertigt und geliefert. Das Haupterzeugnis seiner Fabrik ist aber die Herstellung von Brauerei-Einrichtungen, die er in grofser Zahl nicht nur für das Inland, sondern auch für das Ausland hergestellt hat. Sogar in dem fernen Südafrika und in Südamerika sind mehrere von ihm errichtete Brauereien im besten Gange. Wegen seiner Findigkeit und seines klaren Ueberblickes war er in den Fabriken ein gern gesehener Ratgeber.

Auch in seinem Wohnorte Stralau hat er als Gemeinderatsmitglied sich sehr nützlich erwiesen; er errichtete daselbst ein Kanalisationswerk in eigener Art mit den billigsten Mitteln. Von der grofsen Beliebtheit des Verstorbenen zeugte die aufserordentliche starke Beteiligung am Begräbnis, welches am 21. April d. J. stattfand. Viele Grofsindustrielle, Fabrikdirektoren Gewerke, Freunde und Bekannte geleiteten ihn zum Grabe. Auch der akademische Verein „Hütte" war durch eine Abordnung mit Fahne vertreten. Seine Ruhestätte hat er in nächster Nähe der idyllisch gelegenen Stralauer Kirche, an der Seite seiner vorher verstorbenen Gattin gefunden.

Ehre seinem Gedächtnis!

Die Anwesenden erheben sich zum Andenken des Verstorbenen von ihren Sitzen.

Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten wird einstimmig der Antrag des Beratungs-Ausschusses für die Verwendung des von den Wagen- und Lokomotivfabriken gestifteten Kapitals genehmigt, wonach für die Veranstaltung von 4 Sondervorträgen über die neuesten Ergebnisse der Physik 800 Mark aus den Mitteln des Fonds bewilligt werden. Diese 4 Vorträge, die von Herrn Dr. Donath in der Sternwarte bezw. im Hörsaal der Urania-Gesellschaft in Berlin gehalten

werden, haben mit dem ersten bereits am 22. April begonnen und behandeln

1. Freitag, den 22. April: Ueber Radiumstrahlen und andere Corpuscularstrahlen (Elektronentheorie).
2. Freitag, den 29. April: Ueber neuere Forschungen bei tiefen Temperaturen. (Flüssige Luft.)
3. Freitag, den 6. Mai: Ueber den gegenwärtigen Stand des Problems der Photographie in natürlichen Farben.
4. Freitag, den 13. Mai: Ueber elektrische Resonanz im Hinblick auf ihre praktische Verwertung in der Telegraphie ohne Draht.

Der **Vorsitzende** nimmt das Wort zu einer

Mitteilung über die Anstellungsverhältnisse der Maschinentechniker bei der Preufsischen Staatseisenbahnverwaltung.

In der Vereinsversammlung am 23. Oktober 1900*) und besonders in meiner Mitteilung über das geänderte Prüfungswesen für das Staatsbaufach in der Vereinsversammlung am 2. Dezember 1902**) habe ich bereits auf die drohende Ueberfüllung in der Laufbahn für den höheren Eisenbahnmaschinendienst hingewiesen, auf die hieraus entstehenden schweren Mifsstände für die Eisenbahnverwaltung, hauptsächlich jedoch für die Techniker, die sich diesem Dienst widmen wollen, aufmerksam gemacht und dabei auch angegeben, dafs durch die Neuordnung des Prüfungswesens — die Ersetzung der Vor- und I. Hauptprüfung bei den technischen Prüfungsämtern durch die Prüfungen bei den technischen Hochschulen — gehofft wurde, den Uebelstand wenigstens in der Zukunft zu verhüten und zwar dadurch, dafs die Ausbildung von Diplom-Ingenieuren bei der Staatsbahnverwaltung und ihre Zulassung zur II. Hauptprüfung lediglich in dem Umfange erfolgen sollte, der dem Bedarf der Verwaltung entspricht. Um auch vorher schon der Ueberfüllung möglichst vorzubeugen, wurde den Kandidaten für die I. Hauptprüfung bereits seit mehreren Jahren ausdrücklich eröffnet, dafs ihnen nach bestandener I. Hauptprüfung mit Rücksicht auf die grofse Anzahl der vorhandenen Anwärter keine Aussicht auf Ausbildung für den Staatsdienst und Zulassung zur II. Hauptprüfung gemacht werden könne, und von dieser Zurückweisung wurde auch in erheblichem Umfang Gebrauch gemacht. Um diese nicht zu verkennende Härte weniger fühlbar zu machen, wurde bekanntlich mit der Unterrichtsverwaltung die Vereinbarung getroffen, dafs die Regierungsbauführer lediglich nach Bearbeitung einer abgekürzten Diplomarbeit den Grad eines Diplom-Ingenieurs erwerben können. Die Herren, die hiervon Gebrauch gemacht haben, oder noch machen, stehen vollständig gleich den übrigen akademisch geprüften Diplom-Ingenieuren und sind damit — sicherlich zu ihrem Besten in der Verfolgung der kostspieligen und aussichtslosen Laufbahn für den Staatsdienst bewahrt. Durch diese Mafsregeln wurde eine Gesundung der Verhältnisse eingeleitet, die jedoch durch den Eintritt einer anderweiten Erscheinung unterbrochen wurde, nämlich durch die überraschend zunehmende Vermehrung der II. Hauptprüfungen. Während in der Zeit von 1895 bis 1899 durchschnittlich im Jahr 82 Bauführerprüfungen und 25 Baumeisterprüfungen stattfanden, hat sich die Zahl der Bauführerprüfungen in den letzten 5 Jahren zwar nur wenig erhöht, die Zahl der Baumeisterprüfungen jedoch allmählich verdoppelt und verdreifacht, wahrscheinlich unter dem Druck des Niederliegens der Industrie in jener Zeit. Wenn nun auch nicht alle staatlich geprüften Baumeister in die Anwärterliste für den Staatseisenbahndienst aufgenommen werden, so hat sich die Zahl der Anwärter doch durch diesen Umstand in fast erschreckender Weise vermehrt, wie ich später noch näher angeben werde. Zunächst möchte ich hier einen anderen Umstand besprechen. Die schon erwähnte Bestimmung in der Bekanntmachung vom 27. November 1902***) und vom 10. Februar 1903 betreffend die Ersetzung der staatlichen durch die akademischen Prüfungen, wonach Diplom-Ingenieure nur nach dem Bedarf der Staatsbauverwaltung zur Ausbildung angenommen werden, sowie die Tatsache, dafs nicht alle staatlich geprüften Bauführer zur Ausbildung zugelassen wurden, sind naturgemäfs vielfach beanstandet worden und auch zum Gegenstand einer Interpellation im Abgeordnetenhause in der Session 1902/03 gemacht worden. Man hielt es für hart, Personen in ihrer Berufswahl beschränken zu wollen, und wenn man auch die grofsen Uebelstände nicht verkannte, die durch das übermäfsige Anwachsen der Zahl der Staatsanwärter entstehen, so glaubte man doch, dafs auch in Provinzial- und Kommunal-Verwaltungen sowie im Privatdienst vielfach staatlich ausgebildete Baubeamte bevorzugt seien und deshalb keinem die Ausbildung verwehrt werden möge, der hierauf Wert legt. Der in diesem Sinne gefafsten Resolution hat der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten entsprochen und durch die Bekanntmachung vom 19. November 1903*) nachgelassen, dafs Diplom-Ingenieure zur Ausbildung für den Staatsdienst und zur II. Hauptprüfung jedoch ohne Anwartschaft für den Staatsdienst zugelassen werden sollen, soweit hierfür Gelegenheit vorhanden ist. Dieses Recht wurde selbstverständlich auch den staatlich geprüften Bauführern zugestanden und es ist hiervon in erheblichem Umfang Gebrauch gemacht, so dafs zur Zeit bereits 108 Bauführer des Maschinenbaufaches in der Ausbildung ohne Anwartschaft für den Staatsdienst vorhanden sind. Ob diese Herren, die auf eigene Kosten während einer Dauer von 3 bis 4 Jahren in einer Fachrichtung ausgebildet werden, in der sie kaum jemals beschäftigt werden können, ihre Rechnung finden sollten, erscheint sehr zweifelhaft, wenn man ihnen auch nur das beste Fortkommen wünschen kann. Zur Zeit sind 10 staatlich geprüfte Baumeister ohne Anwartschaft für den Eisenbahndienst bereits vorhanden.

Ich komme nun wieder zu den Staatsanwärtern zurück. Mafsgebend für ihre Aussichten auf Anstellung ist das Verhältnis der Anwärter zu den etatsmäfsigen Stellungen. Nach dem Stande vom 1. April 1904 sind bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen im ganzen 301 etatsmäfsige Stellen für höhere maschinentechnische Beamte vorhanden, nämlich

- 5 im Ministerium der öffentlichen Arbeiten,
- 53 Mitglieder der Eisenbahndirektionen,
- 172 Vorstände von Werkstatts- und Maschineninspektionen,
- 24 Bauinspektoren,
- 47 diätarische Regierungsbaumeister.

Dank der Vermehrung der etatsmäfsigen Stellen ist, wie Sie sehen, das Verhältnis der diätarischen Regierungsbaumeister zu den etatsmäfsigen Beamten z. Z. überaus günstig. Wenn durchschnittlich im Jahr etwa 10 etatsmäfsige Stellen besetzt würden, so würde hiernach die Wartezeit der Regierungsbaumeister bis zur Anstellung nur etwa 5 Jahre betragen. Da jedoch die der Reihe nach zur Staatseisenbahnverwaltung einberufenen Regierungsbaumeister schon mehrere Jahre nach abgelegter Baumeisterprüfung gewartet haben, so ist in Wirklichkeit das Dienstalter der Regierungsbaumeister bei ihrer Anstellung zum Eisenbahnbauinspektor sehr viel höher; dies richtet sich auch nach verschiedenen anderen Umständen, auf die ich nicht näher eingehen will, und hat noch vor kurzer Zeit bis zu 13 Jahre betragen. Augenblicklich sind die Regierungsbaumeister aus dem Jahre 1897 zur etatsmäfsigen Anstellung als Bauinspektor und aus dem Jahrgang 1900 zur Einberufung zur Eisenbahnverwaltung herangerückt, die Verhältnisse werden sich demnächst wieder sehr verschlechtern. Gegenüber der angegebenen Zahl von 301 etatsmäfsigen Stellen waren am 1. April 1904 vorhanden 164 Regierungsbaumeister und 151 Regierungsbauführer mit Anwartschaft für den Staatsdienst, die im Laufe der nächsten 3 Jahre die Baumeisterprüfung abzulegen haben, im Ganzen also 315 Anwärter gegenüber 301 etatsmäfsigen Stellen bei der Eisenbahnverwaltung.

*) Annalen Bd. 47, No. 561. **) Annalen Bd. 51, No. 612.
***) Annalen Bd. 51, No. 612.

*) Annalen Bd. 53, No. 635.



Von den vorhandenen 164 Regierungsbaumeistern sind z. Z. beurlaubt
bei Reichs- und Staatsbehörden 76,
bei Provinzial- und Kommunalbehörden 6,
bei Privaten 9,
bei der Staatseisenbahnverwaltung beschäftigt
vorübergehend besoldet 9,
unbesoldet 64.

Erfahrungsmäfsig tritt von den beurlaubten Regierungsbaumeistern eine nicht unerhebliche Anzahl wieder zur Eisenbahnverwaltung zurück, so die Aussicht der jüngeren Kollegen noch wieder verschlechternd.

Gegen Besoldung in etatsmäfsige Stellen bei der Eisenbahnverwaltung sind einberufen
im Etatsjahr 1899 . . . 12 Regierungsbaumeister
1900 . . . 13 „
1901 . . . 4 „
1902 . . . 10 „
1903 . . . 11 „
durchschnittlich also 10 im Jahre.

Durch Uebertritt in andere Staats- und Reichsressorts (Allgemeine Bauverwaltung, Gewerbeinspektion, Patentamt, Reichsbahnen, Bauschulen usw.) sind ausgeschieden
im Etatsjahr 1899 . . . 8 Regierungsbaumeister
1900 . . . 9 „
1901 . . . 4 „
1902 . . . 8 „
1903 . . . 12 „
darunter 3 Nichtanwärter, durchschnittlich also 8 im Jahre.

Aufserdem sind endgiltig ausgeschieden
im Etatsjahr 1899 . . . 17 Regierungsbaumeister
1900 . . . 9 „
1901 . . . 11 „
1902 . . . 22 „
1903 . . . 22 „
darunter 11 Nichtanwärter, durchschnittlich also 16 im Jahre.

Der Gesamtabgang der für den Eisenbahndienst überzähligen Regierungsbaumeister hat also im Durchschnitt der letzten 5 Jahre 10 + 8 + 16 = 34 betragen, gegenüber 164 bereits vorhandenen Regierungsbaumeistern und 154 in der Ausbildung befindlichen Bauführern.

Meine Herren, das Divisionsexempel kann sich ein Jeder selbst machen, es gibt ein betrübendes Resultat und Sie sehen daraus, wie wichtig und vorsorglich es war, dafs der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten sich schon seit Jahren bemühte, die Zahl der Anwärter einzuschränken. Sie werden ebenfalls ersehen haben, dafs für die vielen Techniker, die die Baumeisterprüfung ohne Staatsanwartschaft ablegen wollen, daneben nur noch wenig Platz bleibt. Es ist ein mifsliches Ding, zu prophezeien und zu warnen, ich will dies auch nicht tun — die Zahlen sprechen für sich allein eindringlich genug. Immerhin habe ich es für nützlich gehalten, diese Angaben allgemein bekannt zu geben, damit ein Jeder seine Verhältnisse danach prüfen und seine Entschliefsungen treffen kann.

Hierauf erteilt der **Vorsitzende** das Wort Herrn Geheimen Baurat Robert **Meyer** (Elberfeld) zu dem angekündigten Vortrage

Der Bau und die Einrichtung der Lokomotivreparaturwerkstatt zu Opladen.*)

Herr Eisenbahn-Bauinspektor **Schramke** fragt, wie die Beleuchtung derjenigen Werkbänke ist, welche an den die Dreherei von den Lokomotivständen trennenden zwei Meter hohen Wänden stehen.

Herr Geheimer Baurat **Meyer** erwidert, dafs diese Wände im oberen Teile aus Fensterglas bestehen, sodafs alle Arbeitsstände gutes Licht haben.

Herr Geheimer Baurat **Schumacher** (Potsdam) macht darauf aufmerksam, dafs in der von dem Herrn Vortragenden gegebenen Vergleichskostenberechnung zwischen Antrieb durch Dampfmaschinen und Sauggasmotoren nicht berücksichtigt sei, dafs die Dampfkesselanlagen auch für Heiz- und andere Zwecke benutzt würden. Hierdurch würde das Ergebnis doch etwas beeinflufst.

Herr Geheimer Regierungsrat Professor **von Borries:** Meine Herren! Ich glaube wir können den Herrn Vortragenden zu dieser Musteranlage beglückwünschen.

Der Herr Vortragende erwähnte im Eingang seiner Ausführungen, dafs zuerst geplant gewesen sei, je drei Gleise anzunehmen, von denen das mittlere als Verkehrsgleis und die beiden anderen als Aufstellungsgleise dienen sollten. Diese Anordnung stammt eigentlich nicht aus Amerika, sondern aus England und ist dort noch üblich. Später wurde sie vereinzelt auch in Amerika eingeführt. Wie der Herr Vortragende schon erwähnte, eignet sie sich besonders für kleinere Anlagen; für gröfsere Werkstätten dehnt sie sich zu sehr aus. In den Vereinigten Staaten ist im Allgemeinen dieselbe Anordnung wie hier üblich. Gewöhnlich befinden sich die Werkbänke und Maschinen in der Mitte und zu beiden Seiten sind die Aufstellungsgleise angeordnet. Der Unterschied gegenüber unseren Werkstätten besteht nur darin, dafs in den neueren amerikanischen nicht mehr Schiebebühnen, sondern Krahne zum Versetzen der Lokomotiven verwendet werden. Dadurch werden die mit den Schiebebühnen verbundenen Unzuträglichkeiten vermieden und an Raum gespart. Dafür müssen aber die Hallen wesentlich höher sein und die Krahne gröfsere Tragfähigkeit erhalten und zwar für die neueren schweren Maschinen 100—120 t. Mit dieser Anlage sollte auch bei uns einmal ein Versuch gemacht werden.

Dann hat der Herr Vortragende erwähnt, dafs der Reparaturstand 17 pCt. beträgt. Ich halte diese Ziffer nicht für besonders günstig. Wir haben in Hannover lange Jahre mit 15—16 pCt. Reparaturstand gearbeitet. Das lag wesentlich daran, dafs die Lokomotiven gut wiederhergestellt wurden und dann wieder lange wegblieben. — In den Vereinigten Staaten arbeitet man mit 8—12 pCt., trotzdem dort die Lokomotiven in derselben Zeit rund anderthalbmal soviele Kilometer durchlaufen wie hier. Dort hat man aber eine vorzügliche Einrichtung, die bewirkt, dafs die Reparaturen schnell erledigt werden. Für jede Lokomotive wird an alle Werkstattsabteilungen ein vorgedruckter Zettel ausgegeben, auf welchem die Zeitpunkte, zu welchen die einzelnen Arbeiten ausgeführt werden müssen, genau vorgeschrieben sind. Am 4. Tage müssen z. B. die Siederohre kommen, am 8. die Achsen, am 11. ist Dampfprobe usw. Bei Verzögerungen stellt sich dann sofort heraus, an welcher Stelle es gefehlt hat. Dies ist sehr wichtig, denn wenn man wenig Reparaturen haben will, mufs man dafür sorgen, dafs die Lokomotiven so schnell wie möglich fertiggestellt werden. In Altoona wurden die allgemeinen Reparaturen auf diese Weise regelmäfsig in 12 Tagen ausgeführt. Dies Verfahren sollte in einer so schön eingerichteten Werkstätte auch einmal versucht werden. Man wird dabei eine erhebliche Abkürzung der Reparaturzeiten und Kosten erzielen.

Der **Vorsitzende:** Ich glaube, dafs Herr Geheimer Baurat Meyer ebenso, wie er eine so gute Werkstatt bauen konnte, es auch dahin bringen wird, die Reparaturdauer der Lokomotiven noch weiter abzukürzen.

Ich wollte noch wegen der sogenannten amerikanischen Werkstattsanordnung erwähnen, dafs wir dieses Jahr eine Beuth-Aufgabe gestellt haben, die eine ähnliche Anordnung vorsieht. Dabei lag die Absicht zu Grunde, prüfen zu lassen, was sich mit der einen oder anderen ähnlichen Anordnung erreichen läfst. Jeder, der in Opladen gewesen ist, wird sich über die schöne Anlage gefreut haben. Ohne etwa zu meinen, dafs die von dem Herrn Vortragenden hier mitgeteilten Ermittelungen für oder wider die sogenannte amerikanische Anordnung unzutreffend seien, hoffe ich doch, dafs die Herren, die sich an der Bearbeitung der diesjährigen Beuth-Aufgabe beteiligen wollen, sich hierdurch nicht zu einer vorgefafsten Meinung über die Unzweckmäfsigkeit der amerikanischen Anordnung verleiten lassen.

*) Die Veröffentlichung dieses Vortrages bleibt vorbehalten.
Die Red.

Ich glaube, die Sache liegt doch nicht ganz so, wie der Herr Vortragende ausführte. Wir Techniker sind konservativ und können uns nicht leicht von den bisherigen Anschauungen trennen, und ehe man sich zu durchgreifenden Aenderungen entschliefst, vergeht Zeit. Nun hat aber die amerikanische Anordnung eine Reihe von Vorzügen, deren Erörterung hier zu weit führen würde. Es ist aber nicht einzusehen, warum das Gebäude gerade 300 Meter lang sein soll, man kann doch auch 4 Arbeitsgruppen nebeneinander legen und nicht nur rechtwinklig, sondern auch polygonal bauen. Es ist Aufgabe der Bearbeiter der Beuth-Aufgabe, dies durchzuarbeiten, und zu sehen, was bei der Sache herauskommen kann.

Ich kann nur den Wunsch aussprechen, dafs die Bearbeitungen der Beuth-Aufgabe recht viel Nutzen bringen mögen und uns eine freudige Ueberraschung durch viele gelungene Entwürfe bereitet werden möchte.

Herr Geheimer Baurat **R. Meyer:** Um nicht mifsverstanden zu werden, möchte ich nur sagen, dafs ich auch derselben Ansicht bin, dafs unter gewissen Umständen die sogenannte amerikanische Anordnung mit Vorteil angewendet werden kann. Dies hängt ganz von den lokalen Verhältnissen ab.

Der **Vorsitzende:** Dann können wir wohl diesen Gegenstand verlassen und ich möchte einer Anregung folgen, die mir von mehreren Teilnehmern an unserem letzten Ausfluge nach dem Teltow-Kanal gegeben worden ist. Die Besichtigung dieser aufserordentlich interessanten Anlagen hat eine grofse Zahl unserer Mitglieder vereinigt, die ebensowohl durch das Gesehene wie durch die Art und Weise, wie die Vorbereitungen hierfür getroffen waren, befriedigt waren. Ich erlaube mir hierfür Herrn Regierungsbaumeister Block den Dank des Vereins auszusprechen.

Dann möchte ich mitteilen, dafs für die in der Urania für unseren Verein veranstalteten 4 Sondervorträge schon soviel Eintrittskarten ausgegeben wurden, als Plätze vorhanden sind, sodafs wir leider nicht mehr in der Lage sind, weitere Karten für Gäste abzugeben.

Die Herren Regierungs-Bauführer Paul Michael, Charlottenburg, Dipl.-Ingenieur Heinrich Rupprecht, Magdeburg, Regierungs-Bauführer Heinrich Schumacher, Charlottenburg, Regierungs-Baumeister Gustav Rosenfeldt, Erfurt, Eisenbahn-Bauinspektor Georg Ihlow, Erfurt, Regierungs-Bauführer Friedr. Schultze, Kattowitz, Eisenbahn-Assessor Ludwig Fischer, München, Maschinen-Bauführer Max Zeder, München, Regierungs-Bauführer August Buschbaum, Darmstadt, Regierungs-Bauführer Josef Bender, Berlin, Regierungs-Baumeister Robert Cramer, Witten, Regierungs-Bauführer Oskar Fuhrmann, Königsberg i. Pr., Regierungs-Bauführer Ernst Doepner, Königsberg i. Pr., sind als ordentliche Mitglieder, und Herr Regierungs-Bauführer Fritz Landsberg, Berlin, als aufserordentliches Mitglied aufgenommen. Gegen die Niederschrift des Berichtes über die März-Versammlung sind Einsprüche nicht eingegangen.

Die Berechnung der Gegengewichte bei Zwei- Drei- und Viercylinder-Lokomotiven, sowie deren Einflufs auf die störenden Bewegungen.

Von J. Kempf, Ingenieur in Kalk bei Cöln.

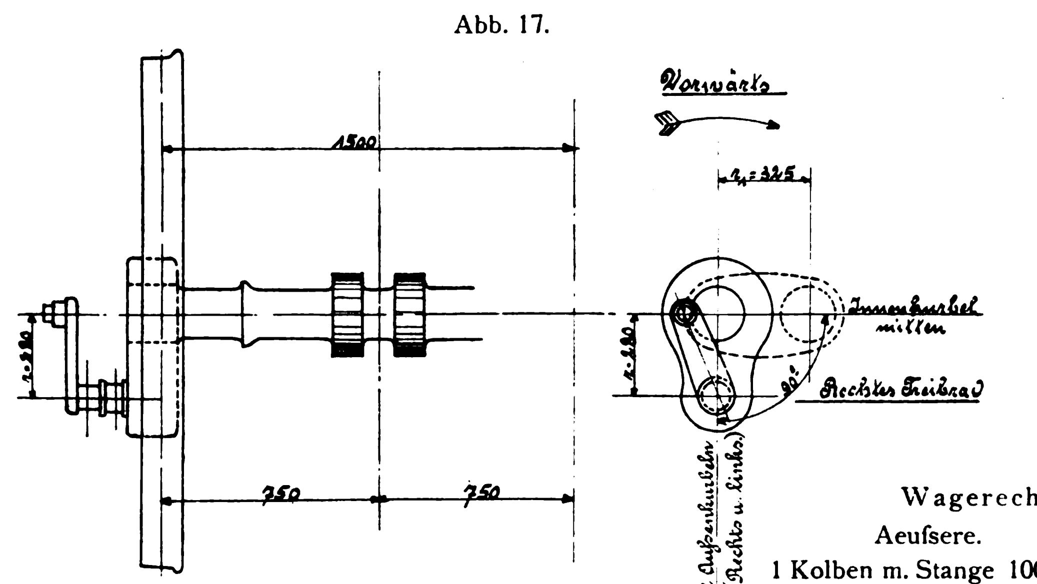
(Mit 44 Abbildungen.)

(Schlufs von Seite 179.)

III. 2/6 Schnellzug-Lokomotive mit 3 Cylindern.

Aufsen 2 gleichgerichtete Kurbeln, innen eine um 90° versetzte, beim Vorwärtsfahren nacheilende Kurbel nach Abb. 17.

Abb. 17.

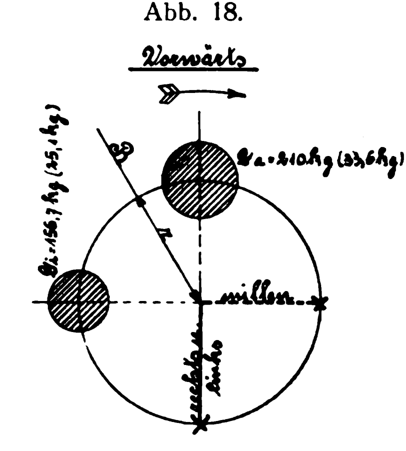


$R_d = 8000$ kg. $C = \frac{8000 \cdot 15}{100} = 1200$ kg.

Nach Tabelle 1 ist bei einem Raddurchmesser $D = 2300$ mm entsprechend der Umdrehungszahl in der Minute, v mit 130 km pro Std. angenommen. Dann ist $n = \frac{88{,}5 \cdot 130}{2300} = 5$. Ist ferner der Kurbelradius der äufseren Triebwerksmassen $r = 280$, $g = 9{,}81$, dann ist mit Berücksichtigung der zulässigen überschüssigen Fliehkraft in der Laufkreisebene der Räder, der zum Ausgleich kommende Teil der wagerecht bewegten Massen:

$$M_u = \frac{g \cdot C}{r \cdot (n \cdot 2\pi)^2} = \frac{9{,}81 \cdot 1200}{0{,}28 \cdot (5 \cdot 2 \cdot 3{,}14)^2} = 42 \text{ kg.}$$

Abb. 18.



Wagerecht bewegte Massen.

Aeufsere.		Innere.	
1 Kolben m. Stange	100 kg	1 Kolben m. Stange	140 kg
1 Kreuzkopf kompl.	70 „	1 Kreuzkopf kompl.	70 „
2/5 Pleuelstange	40 „	2/5 Pleuelstange	60 „
Summa:	210 kg	Summa:	270 kg

Die Angaben für die äufseren Massen gelten für 1 Rad, während die inneren Massen für die Achse gelten. Die letzteren verteilen sich auf beide Räder gleich, also pro Rad 135 kg. Diese 135 kg wirken nach Abb. 17 in einem Kurbelradius von 325 mm $= r_1$ und sind daher auf den äufseren Kurbelradius $r = 280$ zu reduzieren $\frac{325 \cdot 135}{280} = 156{,}7$ kg.

Die äufseren Triebwerksmassen sind auf beiden Seiten der Maschine gleichgerichtet und erzeugen kein Drehen um die gegenüberliegende Radebene; es bedarf daher auch keiner Anbringung eines Gewichtes im gegenüberliegenden Rad.

Die inneren Massen greifen genau in Mitte Achse an, verhalten sich genau wie die äufseren.

zubringen. Nach Abb. 19 sind die am Hebelarm $r = 280$ mm wirkenden Gegengewichte

$$G_a = 255 + 33{,}6 = 288{,}6 \text{ kg}$$
$$G_i = 133 + 25{,}1 = 158{,}1 \text{ kg.}$$

Das resultierende Gegengewicht G nach Abb. 20 ist $G = \sqrt{288{,}6^2 + 158{,}1^2} = \infty\, 329$ kg; unter einem

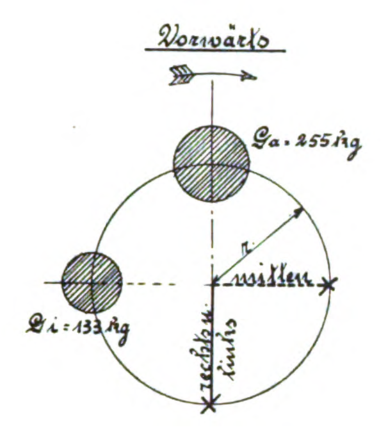


Abb. 19.

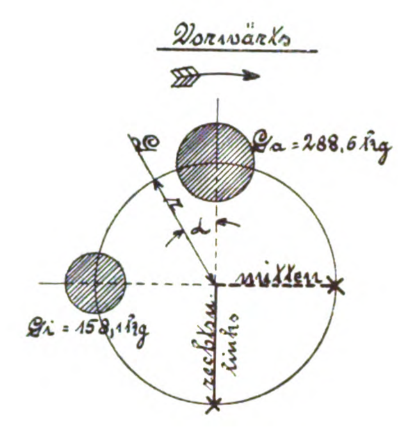


Abb. 20.

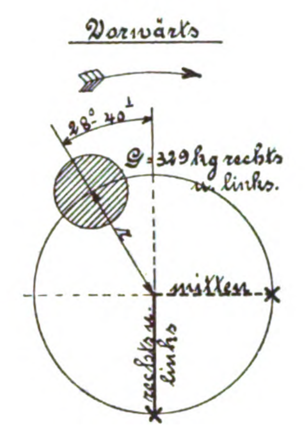


Abb. 21.

Nach Abb. 18 ist die Resultierende R für die wagerecht bewegten Massen $= \sqrt{210^2 + 156{,}7^2} = 262$ kg. Hiervon können nach Vorhergehendem 42 kg ausgeglichen werden, das sind $\frac{42 \cdot 100}{262} = 16$ pCt.

$$210 \cdot 0{,}16 = 33{,}6 \text{ kg.}$$
$$156{,}7 \cdot 0{,}16 = 25{,}1 \text{ kg.}$$
$$\sqrt{33{,}6^2 + 25{,}1^2} = 42 \text{ kg.}$$

Rotierende Massen.

Aeufsere.		Innere.	
3/5 Pleuelstange .	60 kg	3/5 Pleuelstange .	90 kg
1/2 Kuppelstange .	55 „	2 Kurbelarme red. .	90 „
1 Treibzapfen . .	15 „	1 Treibzapfen . .	50 „
1 Kuppelzapfen . .	10 „		
1 Kurbelarm reduz.	100 „		
1 Gegenkurbel „	15 „		
Summa:	255 kg	Summa:	230 kg

Ablenkungswinkel tang. $\alpha = \frac{158{,}1}{288{,}6} = 0{,}5478$ oder Winkel $\alpha = 28^\circ\, 40'$. Das auszugleichende Moment ist $329 \cdot 280 = 92120$ mm/kg. Hiermit ist nach Abb. 21 die Gröfse und die Lage der Gegengewichte im rechten und linken Rad bestimmt. Die Gegengewichte haben in beiden Rädern gleichen Ablenkungswinkel in demselben Quadranten, beide Seiten decken sich also.

Hat die Lokomotive entgegen unserem Beispiel voreilende innere Kurbel, so bleibt die Rechnung dieselbe, nur der Voreilungswinkel ist von der vertikalen Mittellinie nach rechts abzutragen.

B. Kuppelrad.

Für diese 2/6 Schnellzug-Lokomotive liegen die drei Cylinder vorn in einer Ebene, die wagerecht bewegten Triebwerksmassen sind also am Treibrad ausgeglichen. Für das Kuppelrad sind nur rotierende Massen auszugleichen analog der Rechnung am Treib-

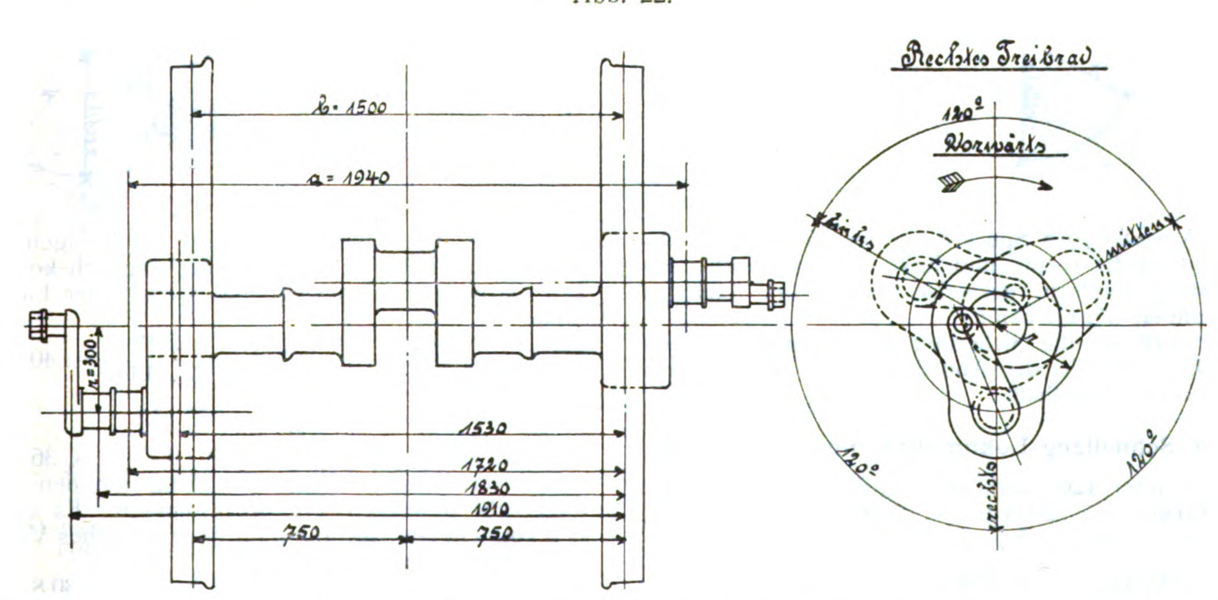


Abb. 22.

Die inneren rotierenden Massen auf das rechte und linke Rad gleich verteilt = 115 kg am Hebelarm von 325 mm. Auf den äufseren Kurbelradius von 280 mm reduziert, ergibt $\frac{325 \cdot 115}{280} = 133$ kg.

Die äufseren und inneren Massen erzeugen kein Drehen, die vereinigten Gegengewichte sind daher den Treib- und Kuppelzapfen entgegengesetzt gerichtet an-

rad. Sind die Cylinder nach de Glehn angeordnet, so erhält das Treib- und Kuppelrad je seinen Anteil an den rotierenden und wagerecht bewegten Massen und die Berechnung ist wie am Treibrad.

Einflufs auf die störenden Bewegungen.

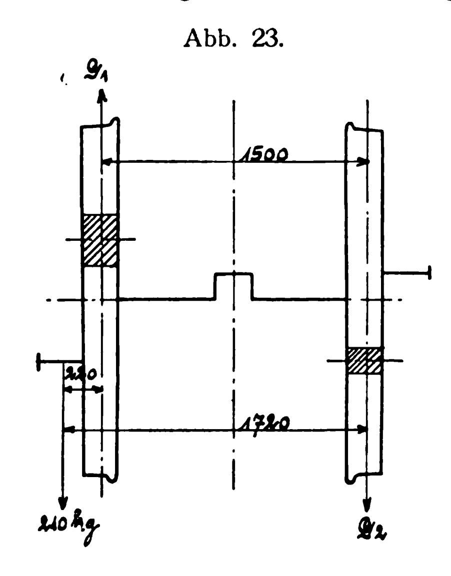
Durch die Anordnung von zwei gleichgerichteten äufseren und einer inneren Kurbel entsteht kein

Drehen, in Gleichung 6 wird $a =$ null, also auch $d =$ null.

Der Ausgleich der M_a Massen kann nach Vorhergehendem 16 pCt. betragen, in Bezug auf das Zucken ist diese Anordnung ziemlich gleichwertig mit einer Lokomotive mit 2 Aufsencylindern. Werden die M_a Massen nicht ausgeglichen, so zuckt sie stärker als eine 2 Aufsencylinder-Maschine, weil die 2 gleichgerichteten Triebwerke schwerer ausfallen als das eine innere Triebwerk. Das Zucken findet in der Längsrichtung der Maschine statt, hat also beim Fortfall des Drehens keinen Einflufs auf das Schlingern. Das Drehen bewirkt, dafs das Schlingern, das wellenförmige gleichmäfsige Anlaufen der Spurkränze der Vorderräder abwechselnd an die rechte und linke Schiene nicht mehr gleichmäfsig, sondern ruckweise verläuft und leicht zu Entgleisungen führen kann.

In Bezug auf die Sicherheit des Ganges ist, weil das Drehen fortfällt, die Anordnung des Triebwerkes nach III sehr vorteilhaft.

Abb. 23.



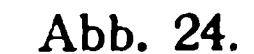
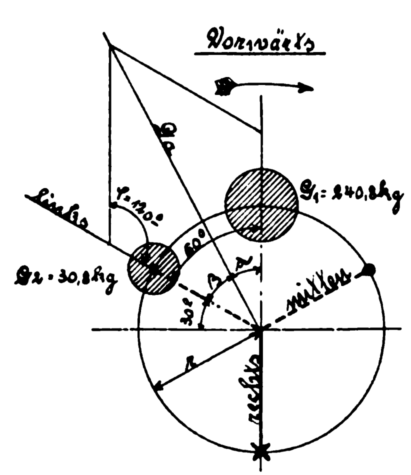
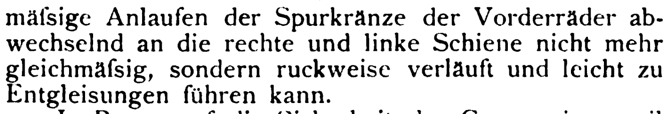


Abb. 24.





IV. 2/6 Schnellzug-Lokomotive mit 3 Cylindern.

Mit 3 unter 120° versetzten Kurbeln nach Abb. 22. $R_d = 8000$ kg, $C = 1200$ kg, $D = 2300$ mm, $r = 300$ mm, $v = 130$ km, und $n = 5$.

Wagerecht bewegte Massen.

Aeufsere.		Innere.	
1 Kolben m. Stange	100 kg	1 Kolben m. Stange	140 kg
1 Kreuzkopf kompl.	70 „	1 Kreuzkopf kompl.	70 „
2/5 Pleuelstange .	40 „	2/5 Pleuelstange .	60 „
Summa:	210 kg	Summa:	270 kg

Für die äufseren Massen ist nach Abb. 23

$$1720 \cdot 210 = 1500 \cdot G_1 \quad G_1 = 240{,}8 \text{ kg}$$
$$220 \cdot 210 = 1500 \cdot G_2 \quad G_2 = 30{,}8 \text{ kg}.$$

Die Resultierende dieser beiden Gewichte ist nach Abb. 24 $G_a = \sqrt{G_1^2 + G_2^2 - 2 \cdot G_1 \cdot G_2 \cdot \cos\varphi}$

$$\cos\varphi = \cos 120° = -\sin 30° = -0{,}5.$$
$$G_a = \sqrt{240{,}8^2 + 30{,}8^2 - 2 \cdot 240{,}8 \cdot 30{,}8 \cdot (-0{,}5)} = 257 \text{ kg}.$$
$$\sin\beta = \frac{G_1 \cdot \sin\varphi}{G_a}$$
$$\sin\varphi = \sin 120° = \cos 30° = 0{,}866$$
$$\sin\beta = \frac{240{,}8 \cdot 0{,}866}{257} = 0{,}811$$

also Winkel $\beta = 54°\ 10'$
und Winkel $\alpha = 60° - 54°\ 10' = 5°\ 50'$.

Die äufseren Massen von 210 kg gelten für 1 Rad, die inneren von 270 kg gelten für die Achse, sind also gleichmäfsig auf die 2 Räder der Treibachse zu verteilen und erhält dann ein Rad $= 135$ kg.

Die inneren Massen greifen genau in Mitte Achse an, erzeugen somit auch kein Drehen um die gegenüberliegende Laufkreisebene. Dieselben sind zur Hälfte an jedem Rad direkt durch ein Gegengewicht auszugleichen. Abb. 25 zeigt die Anbringung des zum Ausgleich der inneren wagerecht bewegten Triebwerksmassen nötigen Gegengewichts. Die beiden Gegengewichte der Treibachse haben in beiden Rädern denselben Ablenkungswinkel und liegen in demselben Quadranten. Vereinigt man jetzt nach Abb. 26 die Gegengewichte der äufseren und inneren wagerecht bewegten Massen, so ist Winkel $\varphi = 60° + 5°\ 50' = 65°\ 50'$ und die Resultierende

$$R = \sqrt{G_a^2 + G_i^2 - 2 \cdot G_a \cdot G_i \cdot \cos\varphi}$$
$$= \sqrt{257^2 + 135^2 - 2 \cdot 257 \cdot 135 \cdot 0{,}409} = 236 \text{ kg}.$$

Abb. 25.

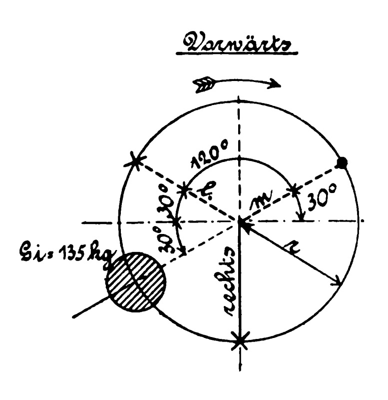
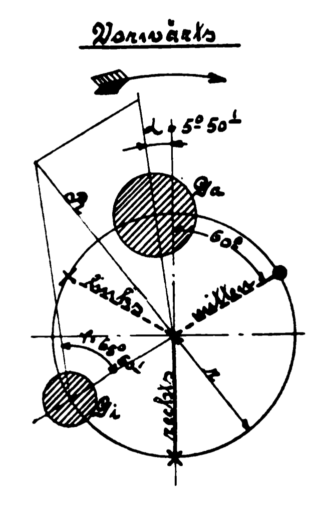


Abb. 26.



Unter Berücksichtigung der zulässigen überschüssigen Fliehkraft ist der zum Ausgleich kommende Teil der wagerecht bewegten Massen in der Laufkreisebene

$$M_a = \frac{g \cdot C}{r \cdot (n \cdot 2\pi)^2} = \frac{9{,}81 \cdot 1200}{0{,}3 \cdot (5 \cdot 2 \cdot 3{,}14)^2} = 40 \text{ kg}$$

oder $\frac{40 \cdot 100}{236} = 17$ pCt.

Es sind also auszugleichen $210 \cdot 0{,}17 = \backsim 36$ kg von den äufseren, und $135 \cdot 0{,}17 = 23$ kg von den inneren wagerecht bewegten Triebwerksmassen. Es empfiehlt sich vorstehende Rechnung durch graphisches Verfahren zu kontrollieren.

Gegeben sind: $G_1 = 240{,}8$ kg, $G_2 = 30{,}8$ kg und $G_i = 135$ kg. In Abb. 27 und 28 stellen die ausgezogenen Linien das Kräfteparallelogramm im rechtsseitigen, die punktierten Linien dasselbe im linken Rad dar. Von der gefundenen Resultierenden $R = 236$ kg können nach Obigem 17 pCt., also 40 kg ausgeglichen werden.

Es folgt nun die Bestimmung der im Kurbelradius r wirkenden Gegengewichte für die gesamten Triebwerksmassen.

Aeufsere Massen. (Abb. 22.)

Gegenstand	Gewicht	Abstand	Moment
3/5 Pleuelstange	60	1720	103 200
1/2 Kuppelstange . . .	55	1830	100 650
1 Treibzapfen	14	1720	24 080
1 Kuppelzapfen	10	1830	18 300
1 Kurbelarm reduziert . .	100	1530	153 000
1 Gegenkurbel „ . .	15	1910	28 650
Rotierend:	254	—	427 880
Anteil der W_a Massen 210 . 0,17	36	1720	61 920
Summa:	290	—	489 800

Gemeinschaftlicher Abstand von der gegenüberliegenden Radebene $= \frac{489\,800}{290} = 1689$ mm.

Innere Massen.

3/5 Pleuelstange . . . . 90 kg
2 Kurbelarme reduziert . . . . . 190 „ } 330 kg.
1 Treibzapfen . . . . 50 „

Diese auf beide Räder der Treibachse gleich verteilt, gibt für 1 Rad . . . . 165 kg
Anteil der W_a Massen 135 . 0,17 . . . . . . 23 „
Summa: 188 kg.

Das resultierende Gegengewicht von 342 kg für die äufseren und 188 kg für die inneren Massen ist nach Abb. 31 Winkel $\varphi = 60^\circ + 4^\circ\,55' = 64^\circ\,55'$

$$G = \sqrt{G_a^2 + G_i^2 - 2 \cdot G_a \cdot G_i \cdot \cos\varphi}$$
$$= \sqrt{342^2 + 188^2 - 2 \cdot 342 \cdot 188 \cdot 0{,}424}$$
$= 313$ kg, am Kurbelarm r wirkend

$$\sin\beta = \frac{G_a \cdot \sin\varphi}{G} = \frac{342 \cdot 0{,}905}{313} = 0{,}99$$

oder Winkel $\beta = 82^\circ$.

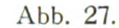


Abb. 27.

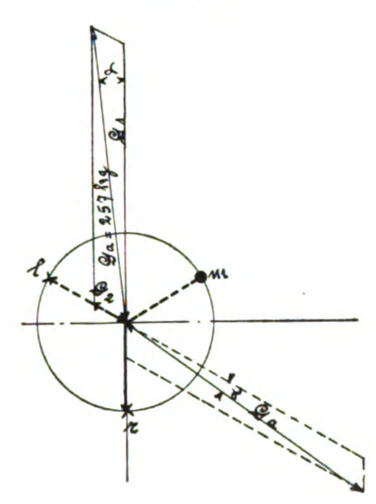


Abb. 28.

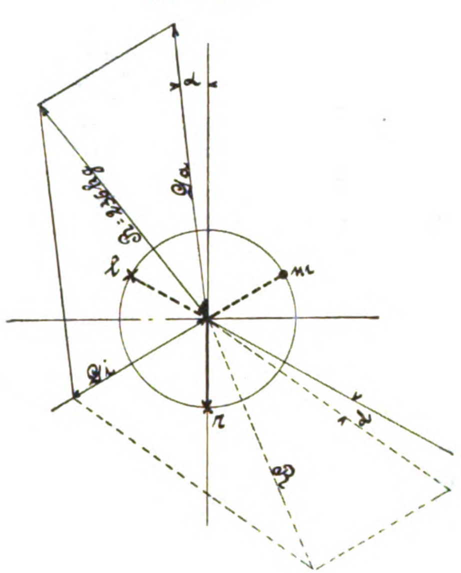


Abb. 29.

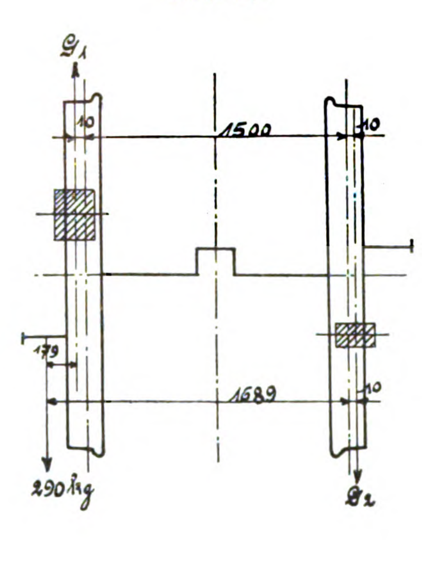


Abb. 30.

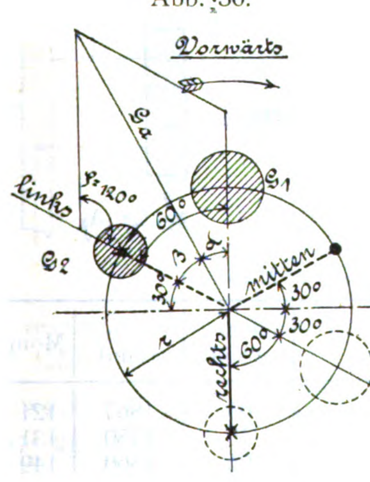


Abb. 31.

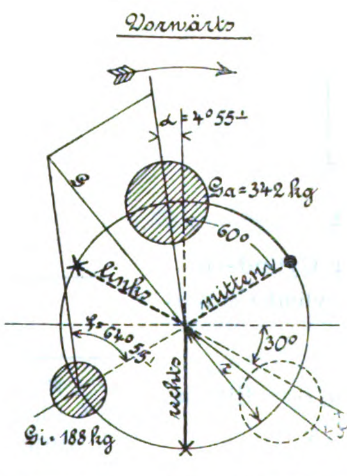
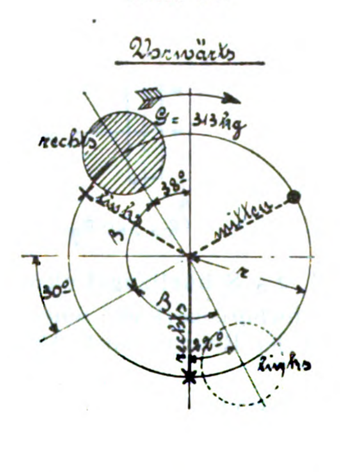


Abb. 32.



Die Schwerpunktsebene der Gegengewichte sei 10 mm aufserhalb der Laufkreisebene angenommen, dann ist nach Abb. 29

$$(1869 + 10) \cdot 290 = (1500 + 20) \cdot G_1.$$
$$G_1 = 324 \text{ kg.}$$
$$179 \cdot 290 = (1500 + 20) \cdot G_2.$$
$$G_2 = 34 \text{ kg.}$$

Nach Abb. 30 ist

$$G_a = \sqrt{G_1^2 + G_2^2 - 2 \cdot G_1 \cdot G_2 \cdot \cos\varphi}$$
$$= \sqrt{324^2 + 34^2 - 2 \cdot 324 \cdot 34 \cdot (-0{,}5)} = 342 \text{ kg.}$$
$$\sin\beta = \frac{G_1 \cdot \sin\varphi}{G_a} = \frac{324 \cdot \sin 120^\circ}{342} = \frac{324 \cdot 0{,}866}{342} = 0{,}8203$$

Winkel $\beta = 55^\circ\,5'$ und $\alpha = 60^\circ - 55^\circ\,5' = 4^\circ\,55'$.

Der Ablenkungswinkel beträgt $(90^\circ + 30^\circ) - 82^\circ = 38^\circ$ für das rechte Rad und $(30^\circ + 82^\circ) - 90^\circ = 22^\circ$ für das linke Rad.

Das auszugleichende Moment ist

$$313 \cdot r = 313 \cdot 300 = 93\,900 \text{ mmkg.}$$

Hiermit ist nach Abb. 32 die Gröfse und die Lage der Gegengewichte im rechten und linken Rade bestimmt.

B. Kuppelrad.

Für dasselbe gilt genau das unter III B. Gesagte.

Einflufs auf die störenden Bewegungen.

Bei drei unter 120° versetzten Kurbeln entsteht kein oder nur geringes Zucken, weil die innere Kurbel

die Zuckwirkungen ganz oder teilweise aufhebt. In Gleichung 5 wird der Faktor 0,7 h gleich oder annähernd null und daher auch Z entsprechend.

Das Drehen findet in ähnlicher Weise statt wie bei einer Lokomotive mit 2 Aufsencylindern, weil die Massen der Innenkurbel auf das Drehen keinen Einflufs haben und die äufseren Massen genau wie bei 1 A zur Wirkung kommen.

Abb. 33.

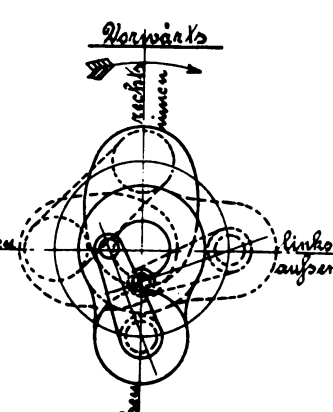
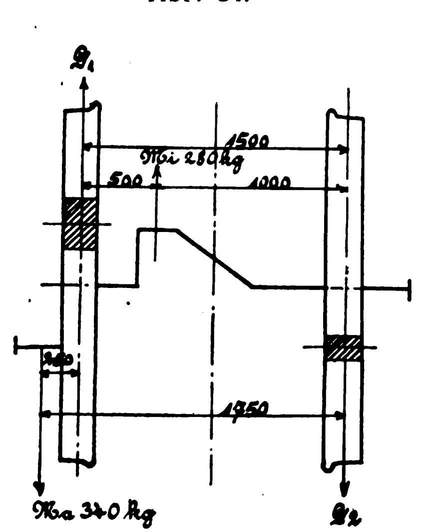


Abb. 34.



V. 2/5 Schnellzug-Lokomotive mit 4 Cylindern.

Hochdruckcylinder innen, Niederdruckcylinder aufserhalb der Rahmen nach Abb. 33.

A. Treibrad.

$R_1 = 8000$ kg, $C = 1200$ kg, $D = 2100$ mm, $r = 310$ mm, $v = 120$ km pro Stunde, $n = \frac{88,5 \cdot 120}{2100} = 5$.

Wagerecht bewegte Massen.

Aeufsere.		Innere.	
1 Kreuzkopf komplet	120 kg	1 Kreuzkopf komplet	120 kg
1 Kolben mit Stange	170 „	1 Kolben mit Stange	100 „
2/5 Pleuelstange	50 „	2/5 Pleuelstange	60 „
Summa:	340 kg	Summa:	280 kg

Nach Abb. 34 ist

$$1750 \cdot 340 - G_1 \cdot 1500 - 1000 \cdot 280 = 0$$
$$G_1 = 210 \text{ kg.}$$
$$250 \cdot 340 = 1500 \cdot G_2 - 280 \cdot 500$$
$$G_2 = 150 \text{ kg.}$$

Die Resultierende nach Abb. 35 ist

$$\sqrt{G_1^2 + G_2^2} = \sqrt{210^2 + 150^2}$$
$$G_3 = 258 \text{ kg.}$$

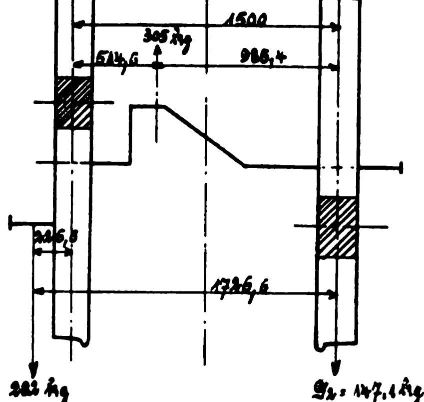
Von diesen 258 kg können unter Berücksichtigung der zulässigen überschüssigen Fliehkraft C nur ein bestimmter Teil ausgeglichen werden.

$$G = \frac{g \cdot C}{r \cdot (n \cdot 2\pi)^2} = \frac{9,81 \cdot 1200}{0,31 \cdot (5 \cdot 2 \cdot 3,14)^2} = 38,7 \text{ kg}$$
$$\text{oder } \frac{38,7 \cdot 100}{258} = 15 \text{ pCt.}$$

Von den äufseren Massen sind $340 \cdot 0,15 = 51$ kg und von den inneren $280 \cdot 0,15 = 42$ kg auszugleichen. Es folgt nun die Bestimmung der im Kurbelradius r wirkenden Gegengewichte für die gesamten Triebwerksmassen.

Abb. 35.

Abb. 36.



Aeufsere Massen.

Gegenstand	Gewicht	Abstand	Moment
1/2 Kuppelstange	65	1867	121 355
3/5 Pleuelstange	75	1750	131 250
1 Kurbelarm, reduziert	96	1560	149 760
1 Treibzapfen	22	1750	38 500
1 Kuppelzapfen	9	1867	16 803
1 Gegenkurbel	15	1950	29 250
Rotierend:	282	(1 726,6)	486 918

Innere Massen.

Gegenstand	Gewicht	Abstand	Moment
3/5 Pleuelstange	90	1000	90 000
1 inner. Kurbelarm, reduz.	92	840	77 280
1 äufs. Kurbelarm, reduz.	83	1125	93 375
1 Treibzapfen	40	1000	40 000
Rotierend:	305	(985,4)	300 655

Nach Abb. 36 ist

$$1726{,}6 \,.\, 282 - G_1 \,.\, 1500 - 985{,}4 \,.\, 305 = 0.$$
$$G_1 = 124{,}1 \text{ kg}$$
$$226{,}6 \,.\, 282 = G_2 \,.\, 1500 - 514{,}6 \,.\, 305$$
$$G_2 = 147{,}1 \text{ kg}.$$

Die Gegengewichte für die wagerecht bewegten und rotierenden Massen sind nun zu vereinigen.

Nach Seite 192 sind die Gegengewichte G_1 und G_2 für die wagerecht bewegten Massen 210 bezw. 150 kg, von welchen 15 pCt. ausgeglichen werden können.

$210 \,.\, 0{,}15 = 31{,}5$ kg und $150 \,.\, 0{,}15 = 22{,}5$ kg.

Aus Abb. 34 und 36 ist zu ersehen, dafs die Fliehkräfte der Gegengewichte G_1 für die wagerecht bewegten und rotierenden Massen gleichgerichtet sind, sich die entsprechenden Einzelgewichte also addieren. Dasselbe gilt von den Gegengewichten G_2.

Es ist also $G_1 = 31{,}5 + 124{,}1 = 155{,}6$ kg und nach Abb. 37 $G_2 = 22{,}5 + 147{,}1 = 169{,}6$ kg.

Die wagerecht bewegten Massen gleichen sich also bis auf 60 kg selbst aus. Diese 60 kg sind gleichgerichtet den Massen, welche das gröfsere Moment ergeben. In unserem Beispiel sind diese 60 kg gleichgerichtet mit den äufseren Massen von 340 kg, welche das gröfsere Drehmoment von $340 \,.\, 1750 = 595\,000$ mm/kg ergeben.

Dieselbe Wirkung wird also erzielt, wenn man sich den äufseren und inneren Cylinder durch einen ideellen ersetzt denkt, welcher in dem berechneten Abstand von 5250 mm von der gegenüberliegenden Radebene sich befindet und an wagerecht bewegten Massen ein Gewicht von 60 kg ergibt.

Der Mittenabstand der beiden ideellen Cylinder beträgt dann $(5250 - 750) \,.\, 2 = 9000$ mm $= a$.

Von dem noch verbleibenden unausgeglichenen Teil der wagerecht bewegten Massen von 60 kg, können unter Berücksichtigung der zulässig überschüssigen



Abb. 37. Abb. 38.

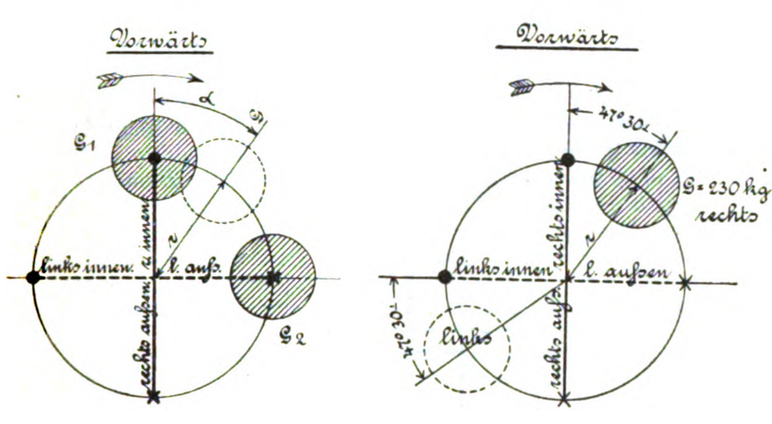


Abb. 39.

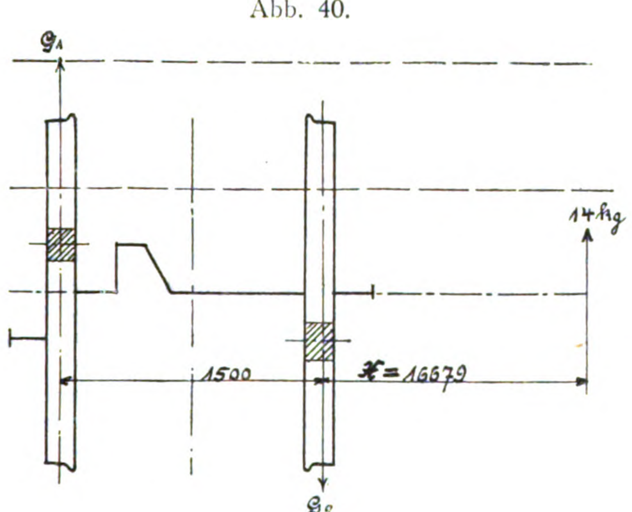


Abb. 40.

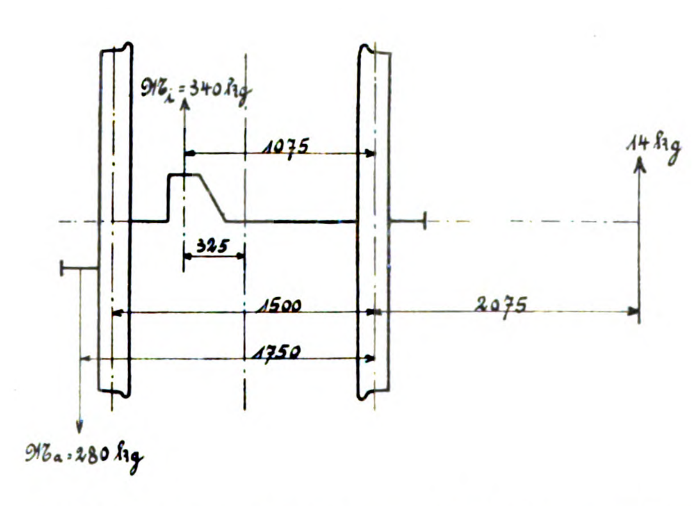


Abb. 41.

Das resultierende Gegengewicht $G = \sqrt{G_1^2 + G_2^2} = \sqrt{155{,}6^2 + 169{,}6^2} = \infty\ 230$ kg unter einem Ablenkungswinkel $\text{tang.}\ \alpha = \frac{169{,}6}{155{,}6} = 1{,}09$ oder Winkel $\alpha = 47^\circ\, 30'$.

Das auszugleichende Moment am Kurbelradius r wirkend beträgt $230 \,.\, 310 = 71\,300$ mm/kg.

Hiermit ist nach Abb. 38 die Gröfse und die Lage der Gegengewichte im rechten und linken Rad bestimmt.

Zu denselben Resultaten gelangt man nach folgender Rechnungsweise.

Nach Seite 192 beträgt das Gewicht der äufseren wagerecht bewegten Massen = 340 kg und das der inneren = 280 kg.

Nach Abb. 39 bestimmt sich der gemeinschaftliche Schwerpunktsabstand der wagerecht bewegten Massen von der gegenüberliegenden Laufkreisebene zu

$$x = \frac{1750 \,.\, 340 - 1000 \,.\, 280}{340 - 280} = \frac{595\,000 - 280\,000}{60} = 5250 \text{ mm}.$$

Fliehkraft C nur ein bestimmter Teil M_a ausgeglichen werden. Nach Gleichung 4

$$M_a = \frac{C}{4 \,.\, r \,.\, n^2 \,.\, \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{a}{b}\right)^2 + \frac{1}{2}}}$$

$$= \frac{1200}{4 \,.\, 0{,}31 \,.\, 5^2 \,.\, \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{9000}{1500}\right)^2 + \frac{1}{2}}} = 9 \text{ kg}$$

können also 9 kg in einem Abstand von 5250 mm von der gegenüberliegenden Radebene ausgeglichen werden, das sind $\frac{100 \,.\, 9}{60} = 15$ pCt., wie vorher.

Es folgt nun die Bestimmung der im Kurbelradius r wirkenden Gegengewichte für die gesamten Triebwerksmassen.

Nach Seite 192 beträgt das Gewicht der äufseren rotierenden Massen 282 kg, welche in einem Schwerpunktsabstand von 1726,6 mm ein Moment von 486 918 mm/kg ergeben. Hierzu kommt der Anteil der

wagerecht bewegten Massen, nach obigen mit 9 kg in einem Abstand von 5250 mm und einem Moment von 47 250 mm/kg. Die Summe beider beträgt 291 kg mit einem Moment von 534 168 mm/kg.

Die inneren rotierenden Massen betragen nach Seite 192 = 305 kg mit einem Moment von 300 655 mm/kg. Der gemeinschaftliche Schwerpunktsabstand der äufseren und inneren Triebwerksmassen ist

$$\frac{534\,168 - 300\,655}{291 - 305} = -16\,679 \text{ mm} = x. \qquad (7)$$

Der Abstand ergibt ein negatives Resultat, ist deshalb nach rechts abzutragen und der verbleibende Teil der äufseren und inneren Massen von 305 — 291 kg = 14 kg ist im Sinne der Drehrichtung des gröfseren Momentes anzubringen. Nach Abb. 40 ist

$$14 \,.\, 16\,679 = G_1 \,.\, 1500 \quad G_1 = 155{,}6 \text{ kg} \qquad (8)$$

$$14 \,.\, (16\,679 + 1500) = G_2 \,.\, 1500 \quad G_2 = 169{,}6 \text{ kg}. \qquad (9)$$

Das resultierende Gegengewicht

$$G = \sqrt{155{,}6^2 + 169{,}6^2} = 230 \text{ kg}$$

wie vorher.

Abb. 42.

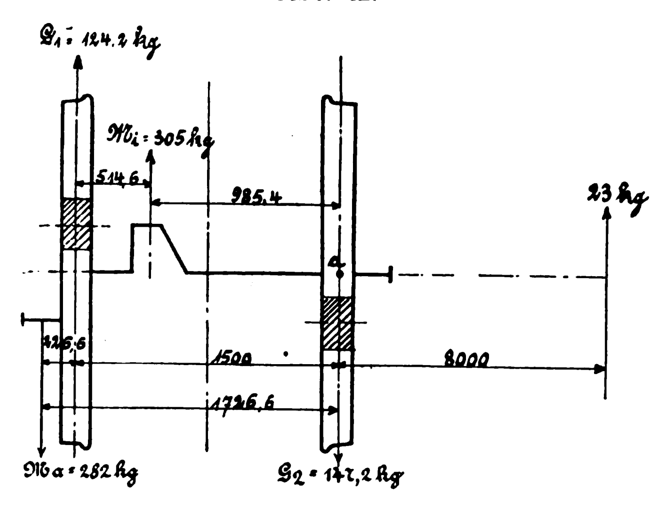
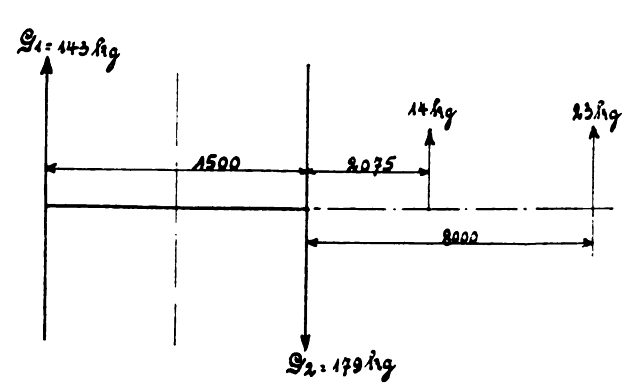


Abb. 43.



Bei dem unter V. angenommenen Beispiel sind, um die Kurbelarme kräftiger ausbilden zu können, die kleinen Hochdruckcylinder innerhalb der Rahmen gelegt.

Liegen die Niederdruckcylinder jetzt innen, so ist nach Abb. 41 für die wagerecht bewegten Massen:

$$x = \frac{1750 \,.\, 280 - 1075 \,.\, 340}{280 - 340} = \frac{490\,000 - 365\,500}{-60}$$

$$= -2075 \text{ mm.}$$

Dieser Wert ist negativ, also nach rechts und im Sinne der Drehrichtung des gröfseren Momentes abzutragen.

a wird $2 \,.\, 2075 + 1500 = 5650$ mm und

$$M_a = \frac{1200}{4 \,.\, 0{,}3 \,.\, 5^2 \,.\, \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \left(\frac{5650}{1500}\right)^2 + \frac{1}{2}}} = 14 \text{ kg.}$$

In jedem Rad können also $\frac{14 \,.\, 100}{60} = 23{,}4$ pCt. der wagerecht bewegten Massen, also mehr wie bei innenliegenden Hochdruckcylindern ausgeglichen werden.

Für die rotierenden Massen ist nach Abb. 42

$$x = \frac{282 \,.\, 1726{,}6 - 305 \,.\, 985{,}4}{282 - 305} = -8000 \text{ mm.}$$

Dieser Wert ist wieder negativ, also nach rechts und der Rest der rotierenden Massen von 305 — 282 = 23 kg ist nach Abb. 42 im Sinne der Drehrichtung des gröfseren Momentes abzutragen.

Die im Kurbelkreis r wirkenden Gegengewichte für die Gesamt-Triebwerksmassen betragen nach Abb. 43

$$2075 \,.\, 14 + 8000 \,.\, 23 = 1500 \,.\, G_1 \quad G_1 = 143 \text{ kg}$$

$$(2075 + 1500) \,.\, 14 + (8000 + 1500) \,.\, 23 = 1500 \,.\, G_2$$

$$G_2 = 179 \text{ kg.}$$

Das resultierende Gewicht $G = \sqrt{143^2 + 179^2} = 230$ kg.

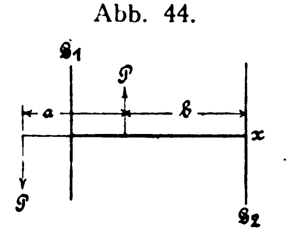
Der Ablenkungswinkel beträgt: tang. $\alpha = \frac{179}{143} = 1{,}25$ oder $\alpha = 51^\circ 20'$.

Sind in Gleichung 7 die Momente gleich, so wird x gleich null; in die Gleichungen 8 und 9 eingesetzt, wird auch G_1 und G_2 gleich null, die Gegengewichte fallen also fort.

Sind die äufseren und inneren entgegengesetzten Massen gleich, so ist nach Abb. 44 die Summe der Momente inbezug auf den Punkt x der gegenüberliegenden Radebene

$$(a + b) \,.\, P - b \,.\, P = P \,.\, (a + b - b) = P \,.\, a.$$

Abb. 44.



Es entsteht also ein „Kräftepaar", wobei der Abstand b gar nicht inbetracht kommt. Derselbe kann verschieden grofs sein, ohne dafs sich bei gleichbleibendem a und P die Gegengewichte G_1 und G_2 ändern.

B. Kuppelrad.

Für dasselbe gilt sinngemäfs das unter III. B. Gesagte.

Einflufs auf die störenden Bewegungen.

Durch die entgegengesetzt gerichteten Triebwerke gleichen sich die Massenbewegungen ganz oder zum gröfsten Teil aus, es entsteht also kein oder nur geringes Zucken.

Das Drehen findet infolge kleinerem a geringer statt als bei Maschinen mit 2 Aufsencylindern und ist gleichwertig dem Drehen bei 2 Innencylinder-Maschinen.

In nachstehender Tabelle sind die Werte für das Zucken und Drehen für die verschiedenen Cylinder und Kurbelanordnungen zusammengestellt.

	2 Cylinder aufsen	2 Cylinder innen	3 Cylinder Kurbel △ 90°	3 Cylinder Kurbel △ 120°	4 Cylinder
Zucken	1	0,8	1,2	0,14	0,1
Drehen	1	0,3	0	1	0,4

Werden die Werte für das Drehen und Zucken bei einer 2 Aufsencylinder-Maschine = 1 gesetzt, so geht aus der Tabelle hervor, dafs inbezug auf das Zucken die 4 Cylinder-Lokomotive, auf das Drehen die 3 Cylinder-Maschine mit unter 90° versetzten Kurbeln die günstigste ist.

Vergleichende Diagramme für die freien Massenkräfte und Schlingermomente siehe auch Glasers Annalen 1903, Band 52, Tafel IV.

Ueber die Massenwirkungen am Kurbelgetriebe und ihre Ausgleichung bei mehrkurbeligen Maschinen — Schlick'sches Verfahren — siehe Zeitschrift d. V. d. I. 1897, Heft 35 und 36.

Die Entwicklung der Kleinbahnen in Preufsen.

Aus Anlafs des zehnjährigen Bestehens des Gesetzes über die Kleinbahnen vom 28. Juli 1892 hatte die im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebene „Zeitschrift für Kleinbahnen" im vorigen Jahre eine ausführliche Darstellung der Entwicklung der Kleinbahnen in Preufsen bis zum 31. März 1902 und deren Stand zu diesem Zeitpunkte gegeben. Das Wesentliche aus dieser Darlegung ist in den Annalen vom 15. Mai 1903 (Bd. 52, Heft No. 622 S. 201 u. fgde.) wiedergegeben. Im Anschlufs an jene Mitteilungen folgen im Nachstehenden die derselben Quelle*) entnommenen Angaben über die weitere Entwicklung dieses wichtigen Zweiges des wirtschaftlichen Lebens in der Zeit vom 1. April bis 31. März 1903 und den Stand desselben zu letzterem Zeitpunkte.

Wie in den Annalen an vorbezeichneter Stelle angegeben, werden die Kleinbahnen nach den zu dem Gesetze gegebenen Ausführungsbestimmungen in „Strafsenbahnen" und „nebenbahnähnliche Kleinbahnen" unterschieden. Unter den ersteren werden verstanden die städtischen Strafsenbahnen und solche Unternehmungen, welche trotz der Verbindung mit Nachbarorten infolge ihrer hauptsächlichen Bestimmung für den Personenverkehr und nach ihren baulichen und Betriebseinrichtungen einen den städtischen Strafsenbahnen ähnlichen Charakter haben. Als „nebenbahnähnliche Kleinbahnen" werden dagegen solche Kleinbahnen angesehen, die Personen- und Güterverkehr von Ort zu Ort vermitteln und sich nach ihrer Ausdehnung, Anlage und Einrichtung der Bedeutung der nach dem Gesetze über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1898 konzessionierten Nebenbahnen nähern.

*) Das Januar-Heft 1904 der „Zeitschrift für Kleinbahnen" enthält eine systematische Darstellung der Entwicklung der Kleinbahnen nach dem Stande vom 31. März 1903 unter Beigabe: 1. einer Uebersicht über den Stand der Kleinbahnen in Preufsen am 31. März 1903, getrennt für Strafsenbahnen und nebenbahnähnliche Kleinbahnen, angefertigt auf Grund der in einem besonderen Ergänzungshefte beigefügten Einzelnachweisungen der Kleinbahnen; 2. einer Nachweisung über die durch den Bau und Betrieb von Kleinbahnen herbeigeführte Belastung der Provinzen für das Etatsjahr 1902; 3. einer gleichartigen Nachweisung über die Belastung der Kreise für das Etatsjahr 1902.

I. Strafsenbahnen.

Die Zahl der selbständige Unternehmen bildenden Strafsenbahnen hat sich in der Zeit vom 1. April 1902 bis 31. März 1903 von 142 auf 148 erhöht. Von dem Zuwachs kommen 3 Bahnen auf die Rheinprovinz, je 1 auf die Provinzen Schlesien, Schleswig-Holstein und Westfalen. Am 1. Oktober 1892, dem Tage des Inkrafttretens des Kleinbahngesetzes, bestanden 79 Strafsenbahnen. Ihre Zahl hat sich also in dem 10½ jährigen Zeitraum bis zum 31. März 1903 um 69 oder 87 v. H. vermehrt. Von den einzelnen Provinzen hat die Rheinprovinz die gröfste Zahl der Strafsenbahnen — 41. Dann folgen Westfalen mit 16, Brandenburg und Sachsen mit je 15 Bahnen.

Die Länge der Strafsenbahnen ist in 1902/03 von 2380,7 auf 2478,6 km, also um 97,9 km oder 4,1 v. H. gestiegen. Der Zuwachs war am stärksten in der Rheinprovinz — 30,5 km, danach kommen Schleswig-Holstein mit 17,9, Westfalen mit 15,4 km. Am 1. Oktober 1892 belief sich die Länge der Strafsenbahnen auf 875,7 km. Sie ist also während des 10½ jährigen Zeitraumes bis zum 31. März 1903 um 1602,9 km oder 183 v. H. gestiegen. Die gröfste Längenausdehnung hat das Strafsenbahnnetz der Rheinprovinz mit 703,9 km. Ihr folgt der Geschäftsbezirk des Polizeipräsidenten zu Berlin mit 456 km, während an dritter Stelle die Provinz Westfalen mit 278,8 km steht. Die kleinste Länge hat die Provinz Posen mit 25,2 km.

Der Umfang der einzelnen Strafsenbahnunternehmen bewegt sich zwischen 303,936 km (Bahnen der Grofsen Berliner Strafsenbahn) und 0,305 km (Drahtseilbahn in Zeitz). Im Durchschnitt entfallen auf eine Strafsenbahn 16,7 km (gegenüber 16,8 km im Vorjahr).

Von den genehmigten Bahnen dienten:

	1902	1903
a) dem Personenverkehr, vorzugsweise in Städten und deren Umgebung	101 Bahnen mit 2040,7 km	104 Bahnen mit 2122,8 km
b) dem Fremden- (Bade-) Verkehr	17 „ „ 76,5 „	18 „ „ 77,2 „
c) vorzugsweise dem Handel und der Industrie .	20 „ „ 230,8 „	23 „ „ 249,7 „
d) vorzugsweise landwirtschaftlichen Zwecken . .	2 „ „ 17,4 „	1 „ „ 13,6 „
e) annähernd in gleichem Mafse dem Handel und der Industrie sowie landwirtschaftlichen Zwecken	2 „ „ 15,3 „	2 „ „ 15,3 „
	142 Bahnen mit 2380,7 km	148 Bahnen mit 2478,6 km

Die Personenbeförderung erfolgte in einer Klasse in 1902 bei 123, in 1903 bei 127 Bahnen, in zwei Klassen in 1902 bei 7, in 1903 bei 8 Bahnen.

Die Spurweite war:

	1902	1903
1,435 m bei	44 Bahnen mit 1185,4 km	48 Bahnen mit 1247,5 km
1,000 „ „	89 „ „ 1034,1 „	91 „ „ 1071,9 „
0,750 „ „	2 „ „ 10,1 „	2 „ „ 10,1 „
0,600 „ „	2 „ „ 19,1 „	2 „ „ 19,1 „
eine gemischte bei	3 „ „ 94,1 „	3 „ „ 95,2 „
„ abweichende bei	2 „ „ 37,9 „	2 „ „ 34,8 „
	142 Bahnen mit 2380,7 km	148 Bahnen mit 2478,6 km

Als Betriebsmittel fanden Verwendung:

	1902	1903
Dampflokomotiven bei	18 Bahnen mit 126,3 km	17 Bahnen mit 111,4 km
elektrische Motoren bei	94 „ „ 2073,7 „	102 „ „ 2215,3 „
Pferde bei	23 „ „ 99,4 „	23 „ „ 100,3 „
elektrische Motoren und Pferde bei	3 „ „ 79,5 „	2 „ „ 49,8 „
Drahtseile bei	4 „ „ 1,8 „	4 „ „ 1,8 „
	142 Bahnen mit 2380,7 km	148 Bahnen mit 2478,6 km

Elektrischer Betrieb ist danach nicht nur bei den neu hergestellten Strafsenbahnen in Anwendung gekommen, sondern es hat auch Umwandlung von Dampf- und Pferdebetrieb in elektrischen stattgefunden. Die Zahl der ganz oder teilweise mit Pferden betriebenen Strafsenbahnen, die in 1902 noch 18,3 v. H. betrug, ist in 1903 auf 16,9 v. H. gesunken. Der kilometrische Umfang dieser Bahnen beträgt nur noch 6,1 v. H. der Gesamtlänge der Strafsenbahnen.

Die Zahl der im Strafsenbahnbetrieb vorhandenen Dampflokomotiven beträgt 74 (wie im Vorjahr), die der Personenwagen 10 439 (10 057 im Vorjahr) und die der Güterwagen 904 (882 im Vorjahr). An Bediensteten waren im Betriebe der Strafsenbahnen am 31. März 1903 beschäftigt 16 209 Beamte und 8478 ständige Arbeiter (gegenüber 16 164 und 7379 im Vorjahr). Auf eine (ganz oder teilweise) im Betrieb befindliche Strafsenbahn entfallen durchschnittlich 175 Bedienstete. Die Berliner Strafsenbahnen beschäftigen allein 5986 Beamte und 2238 ständige Arbeiter, also 36,9 und 26,4 v. H. der Gesamtzahl.

In Bezug auf die Form der Strafsenbahnunternehmen überwiegen die Gesellschaftsunternehmen, deren Zahl 94 (im Vorjahr 97) beträgt. Kommunalverbände -- Kreise oder Gemeinden -- sind Unternehmer von 41 (im Vorjahr 32) Strafsenbahnen.

Das Anlagekapital sämtlicher Strafsenbahnen stellt sich auf 573 151 557 M. (im Vorjahr 483 382 785 M.), es entfallen mithin auf 1 km durchschnittlich 231 240 M. (203 042 M. im Vorjahr). In Vollspur kostet 1 km Strafsenbahn durchschnittlich 342 225 M. (im Vorjahr 281 326 M.), in Schmalspur 118 776 M. (im Vorjahr 125 407 M.) Auf die Höhe des Betrages für die vollspurigen Bahnen ist jedoch das Anlagekapital der kostspieligen vollspurigen Bahnen in verschiedenen Grofsstädten von erheblichem Einflufs. Läfst man beispielsweise die Bahnen in Berlin und Umgegend aufser Betracht, so ergibt sich für 1 km Strafsenbahn in Vollspur ein durchschnittliches Anlagekapital von nur 289 632 M. (im Vorjahr 212 611 M.)

Von dem angegebenen Gesamtanlagekapital sind oder werden aufgebracht:

	1902	1903
	Mark	
vom Staate (aus dem Kleinbahnunterstützungsfonds) .	49 500	149 500
von den Provinzen	499 167	699 167
„ „ Kreisen	46 247 939	2 842 297*)
„ „ Zunächstbeteiligten	15 716 034	76 952 175*)
in sonstiger Weise	420 870 145	492 508 418
	483 382 785	573 151 557

Bei Betrachtung der Rentabilität der Strafsenbahnunternehmen scheiden zunächst alle diejenigen Bahnen aus, die noch nicht voll oder erst kurze Zeit (noch nicht ein Jahr) im Betrieb sind, ferner diejenigen, die in der Hauptsache nur dem Privatinteresse des Eigentümers dienen oder deren Reingewinn aus sonstigen Gründen nicht zuverlässig festgestellt werden konnte. Von den übrigen 124 Strafsenbahnen haben im Jahre 1902/03 32 (9 voll- und 23 schmalspurige) im letzten Jahre einen Reingewinn**) nicht abgeworfen. Bei 5 (2 voll- und 3 schmalspurigen) Bahnen betrug der Reingewinn bis zu 1 v. H., bei 11 (2 voll- und 9 schmalspurigen) bis zu 2 v. H., bei 16 (3 voll- und 13 schmalspurigen) bis zu 3 v. H., bei 16 (5 voll- und 11 schmalspurigen) bis zu 4 v. H., bei 23 (12 voll- und 11 schmalspurigen) bis zu 5 v. H., bei 18 (10 voll- und 8 schmalspurigen) mehr als 5 bis 10 v. H. und bei 3 Bahnen (1 voll- und 2 schmalspurigen) über 10 v. H. des Anlagekapitals.

Von den 32 Strafsenbahnen, die eine Verzinsung des Anlagekapitals nicht ergeben haben, sind 16 erst nach dem 1. Januar 1900 voll in Betrieb genommen; für die 32 Bahnen, die eine Verzinsung des Anlagekapitals von höchstens 3 v. H. ergeben haben, stellt sich diese Zahl auf 12.

*) Der bedeutende Unterschied gegen das Vorjahr ist dadurch entstanden, dafs die Stadtkreise in den Fällen, in welchen sie Eigentümer der betreffenden Bahnen sind, nicht mehr als „Kreise“, sondern als „Zunächstbeteiligte“ behandelt sind.

**) Unter Reingewinn versteht sich der Ueberschufs der Betriebseinnahmen über die Betriebsausgaben der Bahnen — einschl. der Rücklagen in etwaigen Erneuerungs- und Spezialreservefonds sowie der gewöhnlichen Abschreibungen, aber ausschl. der Zinsen und Tilgungsbeträge für den im Anleihewege beschafften Teil des Anlagekapitals. — Als Anlagekapital gilt der für die Herstellung und Ausrüstung der Bahnen insgesamt aufgewendete Betrag, bei Bahnen die ganz oder teilweise auf eigenem Bahnkörper angelegt sind, einschl. der (ziffernmäfsig feststehenden) Grunderwerbskosten.

II. Nebenbahnähnliche Kleinbahnen.

Die Zahl der selbständige Unternehmen bildenden Bahnen hat sich in der Zeit vom 1. April 1902 bis 31. März 1903 von 213 auf 226, mithin um 13 erhöht. Am 1. Oktober 1892 bestanden 11 nebenbahnähnliche Kleinbahnen, sodafs sich ihre Zahl bis zum 31. März 1903 um 215 vermehrt hat. Von den einzelnen Provinzen hat die Rheinprovinz die gröfste Zahl — 38. Ihr folgen die Provinzen Pommern und Sachsen mit je 25 und die Provinz Brandenburg mit 24 Bahnen.

Die Länge des Netzes der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen ist vom 1. April 1902 bis 31. März 1903 von 6847,0 auf 7328,6 km, also um 481,6 km oder 7 v. H. gestiegen. Am 1. Oktober 1892 belief sich die Länge der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen auf 159,1 km, sie ist also während des $10^{1}/_{2}$ jährigen Zeitraums bis zum 31. März 1902 um 7169,5 km gestiegen.

Die gröfste Längenausdehnung hat das Netz der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen in der Provinz Pommern mit 1317,2 km. Ihr folgt die Provinz Brandenburg mit 698,7 km, während an dritter und vierter Stelle die Rheinprovinz und die Provinz Posen mit 689,9 und 662,9 km stehen. Den letzten Platz nimmt -- abgesehen von den Hohenzollernschen Landen -- die Provinz Hessen-Nassau mit 309,9 km ein.

Der Umfang der einzelnen Unternehmungen bewegt sich zwischen 263,850 km (Bahnen der Insterburger Kleinbahn-Aktiengesellschaft zu Königsberg i. Pr.) und 1,500 km (Bahn der Eupener Kleinbahnges., Aktienges., zu Eupen, Regierungsbezirk Aachen.) Im Durchschnitt entfallen auf eine nebenbahnähnliche Kleinbahn 32,4 km (gegenüber 32,1 km im Vorjahr).

Von den am 1. April 1903 vorhandenen oder wenigstens genehmigten 226 nebenbahnähnlichen Kleinbahnen mit 7328,6 km Länge waren -- abgesehen in einzelnen Fällen von den nachträglich genehmigten Erweiterungsstrecken — 183 Bahnen mit 6086,0 km (gegenüber 174 und 5304,6 im Vorjahr) voll im Betrieb, während 43 Bahnen mit 1242,6 km (gegenüber 39 und 1542,4 im Vorjahr) erst teilweise im Betriebe oder noch in der Ausführung begriffen waren.

Der Betriebszweck bestand am 31. März 1903 in der:

Personenbeförderung	bei	2	Bahnen mit	17,2 km.
Güterbeförderung	„	14	„ „	66,7 „
Personen- und Güterbeförderung	„	210	„ „	7244,7 „
		226	Bahnen mit	7328,6 km.

Von den Bahnen der letzteren Art dienen 10 dem Güterverkehr nur in beschränktem Umfang, indem sie lediglich Stückgüter befördern. Die Personenbeförderung erfolgte bei 10 nebenbahnähnlichen Kleinbahnen in einer, bei 158 in zwei und bei 12 Bahnen in drei Fahrklassen.

Die Verteilung der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen nach ihrer Interessenzugehörigkeit wird durch nachstehende Uebersicht veranschaulicht.

Hiernach findet bei den nebenbahnähnlichen Kleinbahnen ein Betrieb mit Pferden oder Drahtseilen nicht statt.

Die Zahl der im Betrieb der genannten Bahnen vorhandenen Dampflokomotiven betrug 792 (725 im Vorjahr), die der Personenwagen 1835 (1689 im Vorjahr) und die der Güterwagen 10748 (10030 im Vorjahr).

Es dienten von den genehmigten Bahnen:

	1902	1903
a) dem Personenverkehr, vorzugsweise in den Städten und deren Umgebung	4 Bahnen mit 55,6 km	3 Bahnen mit 51,7 km
b) dem Fremden- (Bade-) Verkehr	5 „ „ 57,0 „	5 „ „ 57,0 „
c) vorzugsweise dem Handel und der Industrie	64 „ „ 1061,1 „	62 „ „ 1088,7 „
d) vorzugsweise landwirtschaftlichen Zwecken	107 „ „ 4626,8 „	108 „ „ 4922,2 „
e) annähernd in gleichem Mafse dem Handel und der Industrie sowie landwirtschaftlichen Zwecken	33 „ „ 1046,5 „	48 „ „ 1209,0 „
	213 Bahnen mit 6847,0 km	226 Bahnen mit 7328,6 km

Die Länge der vorzugsweise landwirtschaftlichen Zwecken dienenden nebenbahnähnlichen Kleinbahnen hat sich daher um 295,4 km (= 61,4 v. H. des Gesamtzuwachses) vermehrt.

Die Spurweite war am 31. März:

	1902	1903
1,435 m bei	88 Bahnen mit 1775,9 km Länge	99 Bahnen mit 2017,1 km Länge
1,000 „ „	52 „ „ 1811,2 „ „	51 „ „ 1790,7 „ „
0,750 „ „	37 „ „ 1517,5 „ „	39 „ „ 1547,7 „ „
0,600 „ „	10 „ „ 571,3 „ „	9 „ „ 572,0 „ „
eine gemischte bei	15 „ „ 921,8 „ „	18 „ „ 1150,2 „ „
„ abweichende bei	11 „ „ 249,3 „ „	10 „ „ 250,9 „ „
	213 Bahnen mit 6847,0 km Länge	226 Bahnen mit 7328,6 km Länge

Als Betriebsmittel fanden Verwendung:

	1902	1903
Dampflokomotiven bei	196 Bahnen mit 6470,7 km Länge	208 Bahnen mit 6949,7 km Länge
Elektrische Motoren	13 „ „ 294,2 „ „	15 „ „ 343,6 „ „
Dampflokomotiven und elektrische Motoren	3 „ „ 50,3 „ „	3 „ „ 35,3 „ „
Dampflokomotiven und Pferde	1 „ „ 31,8 „ „	— — — — — —
	213 Bahnen mit 6847,0 km Länge	226 Bahnen mit 7328,6 km Länge

An Bediensteten waren bei dem Betrieb der nebenbahnähnlichen Kleinbahnen am 31. März 1903 vorhanden: 3732 Beamte und 3898 ständige Arbeiter (gegenüber 3483 und 3564 im Vorjahr). Auf eine (ganz oder teilweise) im Betriebe befindliche nebenbahnähnliche Kleinbahn entfallen durchschnittlich (19 + 20 =) 39 Bedienstete (gegen 38 im Vorjahr).

In Bezug auf die Form der Unternehmen überwiegen in gleicher Weise wie bei den Strafsenbahnen die Gesellschaftsunternehmen. Es sind deren 144 (gegenüber 137 im Vorjahr) vorhanden, während Kommunalverbände — Kreise oder Gemeinden — Unternehmer von 74 (im Vorjahr 67) nebenbahnähnlicher Kleinbahnen sind.

Das Anlagekapital sämtlicher nebenbahnähnlicher Kleinbahnen stellt sich auf 383 040 729 M. (gegen 354 063 137 M. im Vorjahr) es entfallen somit auf 1 km durchschnittlich 52 267 M.; 1 km nebenbahnähnliche Kleinbahn kostet durchschnittlich in Vollspur 79553 M., in Schmalspur 41 904 M.

Von dem angegebenen Gesamtanlagekapital sind oder werden aufgebracht:

	1902	1903
	Mark	
vom Staate (aus dem Kleinbahnunterstützungsfonds)	45 493 065	52 366 395
von den Provinzen	38 758 204	47 279 794
„ „ Kreisen	79 362 869	84 694 983
„ „ Zunächstbeteiligten	28 822 556	36 834 489
in sonstiger Weise	161 626 443	161 865 068
	354 063 137	383 040 729

Bei Betrachtung der Rentabilität ist ebenso wie bei den Strafsenbahnen abgesehen von den Bahnen, die noch nicht voll oder noch nicht ein Jahr im Betriebe waren, sowie von solchen Bahnen, deren Reingewinn aus besonderen Gründen nicht festgestellt werden kann. Von den danach in Betracht zu ziehenden 160 nebenbahnähnlichen Kleinbahnen haben 50 (21 voll- und 29 schmalspurige) im letzten Jahre einen Reingewinn nicht abgeworfen. Bei 18 (4 voll- und 14 schmalspurigen) betrug der Reingewinn bis zu 1 v. H., bei 24 (8 voll- und 16 schmalspurigen) bis zu 2 v. H., bei 31 (15 voll- und 16 schmalspurigen) bis zu 3 v. H., bei 14 (9 voll- und 5 schmalspurigen) bis zu 4 v. H., bei 13 (7 voll- und 6 schmalspurigen) bis zu 5 v. H., bei 7 (5 voll- und 2 schmalspurigen) mehr als 5 bis 10 v. H. und bei 3 (2 voll- und 1 schmalspurigen) Bahnen über 10 v. H. des Anlagekapitals.

Von den 50 Bahnen, die eine Verzinsung des Anlagekapitals nicht ergeben haben, sind 17 erst nach dem 1. Januar 1900 voll in Betrieb genommen, für die 73 Bahnen, die eine Verzinsung des Anlagekapitals von höchstens 3 v. H. ergeben haben, stellt sich diese Zahl auf 26.

Die Zahl der am 31. März 1903 anhängigen Anträge auf Genehmigung von Bahnunternehmungen, bezüglich deren die Anwendung der Bestimmungen des Gesetzes vom 28. Juli 1892 für zulässig erklärt ist, oder soweit es sich um Bahnen mit tierischer Betriebskraft handelt, bezüglich deren in die durch § 4 des Gesetzes vorgeschriebene polizeiliche Prüfung eingetreten ist, belief sich auf 495 (gegen 496 im Vorjahr).

Beiträge zur Lehre von der Patentfähigkeit.

Von Professor Dr. jur. Oscar Schanze in Dresden.

(Schlufs von Seite 182.)

Die Wertschätzung ist nun aber keineswegs gleichbedeutend mit Willkür; nicht die rein subjektiven Anschauungen des Einzelnen sind mafsgebend, es gilt vielmehr den Stand der Technik und der Rechtswissenschaft, das Rechtsbewufstsein der mafsgebenden Kreise, die öffentliche Meinung usw. zu berücksichtigen,



also Faktoren, welche geeignet sind, der Wertschätzung einen verhältnismäfsig objektiven Charakter zu verleihen.[12])

Und wenn auch zuzugeben ist, dafs jede Wertschätzung an den Grenzen etwas Schwankendes und Unsicheres hat, so wäre es doch verkehrt, die Wertlosigkeit der Wertschätzung zu behaupten. „Unschärfe bei der Einteilung oder Gruppenbildung tritt uns bei zusammengesetzten Erscheinungen fast immer entgegen. Man darf nicht sagen, wenn ein Unterschied nicht scharf genug ist, so ist er überhaupt nichts wert und es sei Alles einerlei, denn wo will man die Grenze ziehen? Scharfe Grenzen gibt es überhaupt in Wirklichkeit nicht, und überall, wo ein Gebiet aufhört und ein anderes beginnt, gibt es einen zweifelhaften Streifen zwischen beiden, der am besten für neutrales Land erklärt wird. Alles, was man im Interesse einer möglichst brauchbaren Grenzbestimmung tun kann, ist, das ungewisse Zwischengebiet so eng wie möglich zu halten. Umgekehrt wird man eine Abgrenzung als genügend ansehen dürfen, wenn die unzweifelhaften Gebietseinteilungen, die sie ergibt, grofs sind im Verhältnis zu den zweifelhaft bleibenden.“ Diesen Ausspruch Ostwalds[13]), also eines Naturforschers, sollten die Techniker beherzigen, wenn sie dem Patentwesen kritisch gegenübertreten. Dann würde manche unbillige Forderung, manche ungerechte Anklage unterbleiben. Wenn das Patentamt hinter den Wünschen und Erwartungen zurückbleibt, so liegt das zu einem guten Teile daran, dafs die Wünsche zu weit gehen, dafs die Erwartungen überspannt sind. „In sehr vielen Fällen, sagt Kohler[14]), kann die Rechtstechnik garnicht soweit gebracht werden, dafs Alles in begriffliche Formen eingefügt wird; nicht selten handelt es sich um Identitätsgrade, bei denen mehr das Gefühl als der Verstand besagt, welches die richtige Mischung und Sättigung ist.“

Mit ganz besonderer Vorsicht sollten schliefslich die Klagen derer aufgenommen werden, die sich durch abweisende Entscheidungen der Patentbehörden beeinträchtigt fühlen. Die Meisten von denen, welche ihren Unmut in temperamentvoller Weise Luft machen, sind viel zu sehr von ihrem eigenen Interesse eingenommen, als dafs sie unbefangen über die Patentbehörden zu Gericht sitzen könnten.[14a]) Ihnen gilt das Wort Treitschke's[15]): „Unsere alten germanischen Vorfahren pflegten dem Angeklagten, wenn er verurteilt war, eine kleine Frist einzuräumen, um sich nach Herzenslust auszuschimpfen und auf das Gericht zu schelten. Das war eine gute Sitte; unsere Alten wufsten, dafs ein Verurteilter so leicht nicht zu der Einsicht komme, er sei gerecht verurteilt worden.“ Die Patentanmelder sind von der oft bis zum Krankhaften übertriebenen Wertschätzung, die sie ihren Ideen beizulegen pflegen, und von der Hoffnung auf goldene Früchte, die sie ihnen einbringen sollen, vielfach aufs stärkste beeinflufst. Aus einer solchen Geistesverfassung ergibt sich die Neigung, der Behörde zur Last zu legen, was in der Sache liegt, in ihren Entscheidungen ein persönliches Unrecht zu finden und den Mitwirkenden Unwissenheit, Willkür, Parteilichkeit, Voreingenommenheit zum Vorwurfe zu machen. Der beständige Kampf mit solchen Auffassungen ist einer der unerquicklichsten Seiten, welche mit der schwierigen Aufgabe einer einigermafsen gewissenhaft gehandhabten Vorprüfung verbunden sind.

Doch auch zu übertriebenem Optimismus liegt andererseits kein Grund vor. Wir sind noch nicht soweit, dafs wir die Hände in den Schofs legen könnten.

Manche lehnen die wissenschaftliche Eruierung allgemeiner Sätze und Begriffe ab, weil doch nur von Fall zu Fall entschieden werden könne, weil das behördliche Ermessen ausschlaggebend sei. Ihnen ist zu erwidern mit Jung[16]): „Auch wenn der Entscheidende zunächst von dem Ergebnis ausgeht und sich daraus erst die Maxime zurecht macht, so denkt er sich dabei doch immer nicht ein einzelnes, sondern ein generelles Ergebnis. Um deswillen, weil das, was Ergebnis der Regelanwendung sein soll, für ihn früher da war, als die Regel, verläfst ihn doch die Vorstellung noch nicht, dafs er in dem einzelnen Entscheid ein Allgemeines, eine Regel befolge.“ Mit Lenel[17]): „Alles Messen und Ermessen setzt irgend einen Mafsstab voraus; diesen Mafsstab mufs die Wissenschaft dem Richter liefern; wenn sie diese Pflicht unerfüllt läfst, so mufs das richterliche Ermessen in Willkür ausarten.“ Mit Stammler[18]): „Es dreht sich jedesmal um die Subsumtion eines Einzelfalles unter bestimmte Obersätze; die müssen, wenn eine formale Sicherheit in der Rechtsprechung sein soll, von abstraktem Charakter sein.“ Mit Kohler[19]): „Es mufs, soll immer die Jurisprudenz noch wissenschaftliche Jurisprudenz bleiben, die Lösung eine prinzipielle sein: Es müssen Prinzipien aufgestellt und von diesen aus die praktischen Fälle behandelt werden; dagegen wäre eine Entscheidung des einzelnen Falles ohne prinzipielle Erwägung, nach lediglich individuellen Rücksichten, nicht juristisch. Allerdings soll der Jurist alle Umstände des einzelnen Falles in Rücksicht nehmen, aber er soll, soweit die juristischen Hülfsmittel es vermögen, diese Umstände in das Licht der Prinzipien treten lassen, um hier ihre richtige Bedeutung zu empfangen — er soll, soweit möglich, nicht nach dem dunkeln Eindruck, sondern nach technisch juristischer Reflexion entscheiden.“

Andere wiederum meinen wohl, es bedürfe all der diffizilen Begriffsfeststellungen nicht, weil die Begriffe klar und verständlich seien. „Es ist eine ebenso häufige, sagt Heusler[20]), als im Grunde begreifliche Erscheinung, dafs Begriffe, welche nicht speziell wissenschaftlichem Gebiete eigen sind, an welche vielmehr Jedermann von Jugend auf durch tagtäglichen Gebrauch gewöhnt ist, auch dann, wenn es sich um ihre Verwertung auf wissenschaftlichem Felde handelt, nicht die sorgfältige Definition und Feststellung erhalten, die man rein wissenschaftlichen Ausdrücken zuteil werden läfst. Man fühlt sich bei ihnen leicht dieser Aufgabe enthoben, weil man sich darauf verläfst, dafs Jedermann wisse, was damit gemeint sei.“ „Aber, fügt Heusler hinzu, die Strafe bleibt selten aus.“ Und Witt[21]) äufsert zutreffend: „Zu den gröfsten Feinden aller Erkenntnis gehört die Selbstverständlichkeit. Wenn ein Schriftsteller Etwas als selbstverständlich bezeichnet, so will er sehr häufig damit sagen, dafs er nicht im Stande sei, es zu erklären, und wenn sein Leser in solchem

[12]) Vgl. Schmoller in seinem Jahrbuche, Bd. 25 (1901), S. 800: „Die Wertbildung ist zunächst ein subjektiver Vorgang; der Wert haftet nicht an den Dingen, er ist das Ergebnis der individuellen Schätzung. Aber aller Wert steht vom Moment seiner Entstehung an doch dem Ich wieder selbstständig gegenüber; er ist nicht allein von unseren subjektiven und augenblicklichen Gefühlen geschaffen; er hat eine Doppelstellung. Wir legen einer Erscheinung begrifflichen, religiösen, ästhetischen, moralischen Wert bei, sofern eine objektive Ordnung dieser Gebiete in unserer Seele lebt. Es bestehen Ansprüche, Ideale, Normen in uns, die bei jeder Wertbildung mitwirken, die dem vollzogenen Werturteil den Stempel des Objektiven aufdrücken. Wir glauben, die Natur und die Struktur der Dinge bestimme diese Werte, wir fühlen diese Werte als stabil, unsere subjektive Schätzung dem gegenüber als labil. Wir verlegen diese Werte in eine Distanz von uns, gleichsam aus uns heraus und streifen damit ihre Subjektivität ab; wir sehen sie als eine Eigenschaft der Dinge an; wir mögen uns dabei täuschen, aber wir sehen in jedem so normierten Wert etwas Objektives. Die Ursache ist, dafs wir uns selbst objektivieren, uns selbst gegenüber treten können und dies geschieht in der Form von normgebenden und normempfangenden Elementen.“

[13]) Vorlesungen über Naturphilosophie, S. 41 f. Vergl. auch mein Recht der Erfindungen und der Muster, S. 231 f.

[14]) Das Eigenbild im Recht, S. 17.

[14a]) v. Schütz, Gewerbl. Rechtsschutz u. Urheberrecht, Bd. VIII, S. 124: „Es gibt eben Leute, die die Gesetzgebung nur nach dem einzelnen ihnen vorliegenden Falle beurteilen. Wird ihnen z. B ein Patent versagt, dann ist die Gesetzgebung zu strenge. Erhalten sie ein auf schwachen Füfsen stehendes Patent, dann ist die Gesetzgebung vernünftig; erhält aber morgen ein Konkurrent ein ebenso zweifelhaftes Patent, dann ist die Gesetzgebung viel zu milde.“ Und nicht blos die Gesetzgebung auch die Rechtsprechung ist solcher ungerechten Beurteilung ausgesetzt.

[15]) Reden im deutschen Reichstage, herausgegeben von Mittelstädt (1896), S. 111.

[16]) Giefsener Festgabe für Dernburg, S. 147 f.

[17]) Iherings Jahrbücher für Dogmatik, Bd. 44, S. 9 f.

[18]) Die Lehre vom richtigen Rechte, S. 154.

[19]) Grünhuts Zeitschrift, Bd. 13, S. 57 f.

[20]) Archiv für die zivilistische Praxis, Bd. 62, S. 209.

[21]) Prometheus, Jahrg. XIII (1901), S. 141.

Falle die Selbstverständlichkeit gelten läfst, so heifst das, dafs er grofsmütig auf eine Erklärung verzichtet."

Noch andere halten allgemeine Untersuchungen für unentbehrlich, gehen aber den Begriffen und den sprachlichen Formulierungen tunlichst aus dem Wege, kleiden vielmehr ihre Erörterungen in ein mathematisches oder zeichnerisches Gewand. Ich habe bereits bei anderer Gelegenheit[22]) Einsprache dagegen erhoben unter dem Hinweis darauf, dafs Begriffe und Worte das Material sind, aus denen der Gesetzgeber und der Richter ihren Gedankenbau errichten. Zustimmend Witt[22a]): „Die mathematische Formel ist eine spanische Wand, hinter welcher Leute sich zu verkriechen lieben, denen die Sprache den Dienst versagt. Wer mit Koëffizienten und Formeln um sich wirft, erspart sich den Vorwurf, seine Ideen nicht ordentlich klar gemacht zu haben und gleichzeitig auch die Mühe, nach dem sprachlichen Ausdruck dieser Ideen zu suchen." Zustimmend auch Stort[23]): „Das Schematisieren und das Einkleiden der Theorie in ein mathematisches Gewand hat in letzter Zeit bedenklich überhand genommen. Man kommt dabei über den Eindruck nicht fort, dafs auf die Dauer das Spiel mit dem abcd, mit sich verzweigenden Strichen oder Kreisen ermüden mufs und vielleicht mit verschwindenden Ausnahmen nur von den Urhebern der betreffenden Ausnahmen selbst gehandhabt wird. Dazu kommt, dafs mangels mathematischer Schulung diesen Formeln meist eine ungeschickte, unhandliche Gestalt gegeben wird, welche unvorteilhaft absticht von den eleganten Formen, welche man in der Mathematik, beispielshalber bei der Invariantentheorie gewohnt ist. Kaum hat der Eine mit sich schneidenden Kreisen die Sache erklärt, als der Andere auftritt und einander über deckende Flächen verschiedener Dicke für eine erschöpfendere Wiedergabe erklärt. Die Mühe ist nutzlos. Derjenige, welchem es gelingt, mittels der Formeln den Einzelfall zu fördern, vermag es auch ohne dieselben und der, welcher ohne Formeln dazu nicht im Stande ist, wird auf diese Weise nur zu falschen Schlufsfolgerungen verleitet. Ein treffendes Wort hierüber hat der verstorbene alte Reuling ausgesprochen, als er sagte, es gäbe kein Patentvolapük."

Schliefslich noch Eins. Die Patentfähigkeit ist kein Elementarbegriff, der nicht selbst wieder in Elemente aufgelöst werden könnte. Die Patentfähigkeit umfafst die einzelnen Erfordernisse: Erfindung, Neuheit, gewerbliche Verwertbarkeit; diese Erfordernisse müssen ein jedes für sich allein erforscht und bestimmt werden. Die Isolierung der Probleme ist ein Fundamentalsatz der Methodik. Alle Erkenntnis ist bedingt durch die Fähigkeit, das Objekt herauszuheben aus den Umhüllungen, die es umgeben, und den Verbindungen, in denen es sein Dasein führt. Die exakte Forschung beginnt nicht mit dem Ganzen, um von da aus die Teile zu verstehen, sondern sie beginnt mit den Teilen, um aus ihnen das Ganze zusammenzusetzen. Auf diesen Punkt habe ich bereits in der Einleitung hingewiesen, ich scheue die Wiederholung nicht, gutta cavat lapidem. Und was die Durchführung dieser Analyse anlangt, so möchte ich an die alte Wahrheit erinnern, dafs „sich auch auf einem begrenzten Gebiete ein definitiver Fortschritt nur dann ergibt, wenn wir die Ergebnisse der Arbeiten, die aus verschiedenen wissenschaftlichen Individualitäten erflossen sind, mit einander zu verknüpfen wissen." [24])

II.

Nach dem Gesagten wird es vielleicht den Anschein gewinnen, als ob es genüge, wenn Wissenschaft und Rechtsprechung wie bisher an der Fixierung der Patentfähigkeit weiter arbeiten, dafs es besonderer Mafsnahmen dagegen zur Förderung dieser Aufgabe nicht bedürfe. Ich bin indes anderer Ansicht.

Die, welche nur Vorwürfe und Anklagen gegen die Vorschriften des Gesetzes über die Patentfähigkeit oder über die Handhabung dieser Vorschriften durch das Patentamt erheben, haben gewifs Unrecht in der Geringschätzung dessen, was tatsächlich geleistet wird. Aber ihr Urteil hört auf ein Vorurteil zu sein, wo es sich auf den Wunsch gründet, dafs die Entscheidungen über die Patentfähigkeit mit allen Mitteln, die zu Gebote stehen, nicht blos vor der Gefahr der Willkür, sondern auch vor dem Verdachte der Willkür gesichert sein sollen. Mifstrauen und Unzufriedenheit gegenüber der Rechtspflege sind auch dann ein Uebel, wenn sie nicht gerechtfertigt sind; es darf kein Mittel unversucht bleiben, das geeignet erscheint, diesem Uebel einigermafsen abzuhelfen.

Da bleibt es denn zu fragen, ob es nicht möglich ist, die grofse Entfernung zwischen der gesetzlichen Bestimmung und ihrer Uebersetzung in die konkrete Wirklichkeit etwas zu verringern, in den allgemeinen Rahmen, den das Gesetz zieht, einige Striche des Bildes einzuzeichnen, die der rechtsanwendenden Behörde einen festen Anhalt für die weitere Spezialisierung geben, die erforderlich ist.

Die Art und Weise, wie Rechtswissenschaft und Rechtsanwendung die Spezialisierungsaufgabe lösen, ist verschieden. „Die Rechtswissenschaft formuliert ihre Sätze gleich der gesetzgebenden Gewalt in allgemeinen Regeln, entbehrt aber der äufseren Autorität, welche jener zukommt. Die Rechtsanwendung durch Gerichte und andere Behörden besitzt die äufsere staatliche Autorität, ist aber nicht in der Lage, derselben eine über den entschiedenen Einzelfall hinausreichende Wirkung beizulegen." [25])

Gibt es nicht einen Weg der autoritativen Gesetzesspezialisierung, der über den Einzelfall hinaus führt?

Zitelmann[26]) macht geltend: „Uns würde es in hohem Mafse als wünschenswert erscheinen, dafs die praktisch bedeutsamen Kontroversen, welche auch beim besten Gesetzbuche unvermeidlich auftreten werden, in einer die Rechtsuchenden für künftige Streitfälle sicherstellenden Weise entschieden würden. Gewifs wird es sich nicht empfehlen, dazu jedesmal den ganzen Apparat der Gesetzgebung in Bewegung zu setzen; aber warum macht man nicht aus der tatsächlichen Bindung durch Präjudizien eine rechtliche? Man würde lediglich der Wahrheit die Ehre geben, wenn man der höchsten Instanz — unter welchen Kautelen immer — die Macht verliehe, wirklich Recht zu schaffen, Recht, das dann aber auch Recht bleiben müfste, bis es durch neuen Rechtschaffungsakt für die Zukunft wieder geändert würde. Dieser Plan verdient viel mehr Sympathie als ihm gemeinhin zu Teil wird." Dieser Vorschlag Zitelmanns ist ein Vorschlag de lege ferenda, innerhalb der Grenzen der lex lata bietet er keinen Ausweg.

Rosin[27]) weist darauf hin, dafs sich in unseren Reichsgesetzen über die Arbeiterversicherung eine Reihe von Fällen finden, „die eine eigenartige Befugnis zur Erklärung gewisser Begriffe verschiedenen Organen übertragen. Meist, aber doch nicht immer, wird dabei die Form gewählt, dafs die betreffende Autorität zu „bestimmen, festzustellen oder zu entscheiden" habe, welche Lebenserscheinungen unter einem reichsgesetzlichen Begriffe, „im Sinne des Gesetzes zu verstehen", welche als darunter fallend „anzusehen" sind. So entscheidet das Reichsversicherungsamt, welche Betriebe aufser dem im Gesetze bezeichneten im Sinne des Gesetzes als Fabriken, ferner welche Betriebszweige als land- und forstwirtschaftliche Betriebe anzusehen sind usw. — — Ueberall handelt es sich, wie auch anerkannt ist, nicht um eine in ihrer äufseren Tragweite auf den konkreten Fall beschränkte Einzelentscheidung, sondern um die Aufstellung einer allgemeinen Norm, mag immerhin zum Erlafs derselben ein einzelner Zweifelsfall Veranlassung gegeben haben. Dagegen ist es allerdings die Aufgabe dieser Deklaratorien, den

22) Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure, Bd. XXXXIV (1900), S. 1771 f.

22a) An dem in Note 21 angeführten Orte.

23) Mitteilungen vom Verbande Deutscher Patentanwälte, Bd. 2, S. 34 f.

24) Richard Schmidt, Zeitschrift für Deutschen Zivilprozefs Bd. 29, S. 549.

25) Rosin, Das Recht der Arbeiterversicherung, Bd. I, S. 84 ff.

26) Die Rechtsgeschäfte im Entwurfe eines bürgerl. Gesetzbuchs, Bd. I, S. 7.

27) Das Recht der Arbeiterversicherung, Bd. I, S. 85 f.



reichsgesetzlichen Begriff im Hinblick auf die örtlich oder technisch verschiedenen Lebensverhältnisse nach Möglichkeit zu spezialisieren, ihm eine für die unmittelbare Anwendung dienliche Ausprägung zu geben. Bei dieser bildet die Grenze für das gesetzgeberische Ermessen der berufenen Organe, dafs sich dasselbe im Sinne des Gesetzes bewegt usw." Allein das Patentgesetz enthält keine Vorschrift, welche das Patentamt in ähnlicher Weise ermächtigt, die gesetzlichen Begriffe der Erfindung, der Neuheit, der gewerblichen Verwertbarkeit des Näheren zu spezialisieren.

Die dem Patentamt in § 20 Abs. 2 eingeräumte Befugnis zum Erlafs ausführender Rechtsvorschriften bezieht sich lediglich auf die Art und Weise der Anmeldung, also auf die formellen Erfordernisse der Patentfähigkeit. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs das Patentamt, was die Handhabung der materiellen Patentfähigkeit anlangt, Rechtsanordnungen nicht erlassen darf.

Aber die ausführenden Normen, die ein Gesetz zum Zwecke seiner Durchführung im Einzelnen ausgestalten, können nicht blos Rechtsverordnungen, sondern auch Verwaltungsverordnungen sein. Steht nicht vielleicht dem Präsidenten des Patentamtes die Befugnis zu, seinen Beamten hinsichtlich der materiellen Patentfähigkeit bindende Anweisung durch Erlafs einer Verwaltungsverordnung zu erteilen?

Nach § 9 der Kaiserl. Verordnung vom 1. Juli 1891 zur Ausführung des Patentgesetzes vom 7. April 1891 usw. könnte es den Anschein gewinnen, als ob diese Frage zu bejahen sei; denn hier heifst es:

„Dem Präsidenten liegt es ob, auf eine gleichmäfsige Behandlung der Geschäfte und auf die Beobachtung gleicher Grundsätze hinzuwirken. Zu diesem Behufe ist er befugt, den Beratungen aller Abteilungen beizuwohnen, auch sämtliche Mitglieder zu Plenarversammlungen zu vereinigen und die Beratung des Plenums über die von ihm vorgelegten Fragen herbeizuführen."

Der Präsident selbst hat indes seine Zuständigkeit zum Erlafs bindender Verwaltungsverordnungen auf dem in Rede stehenden Gebiete verneint; er hat in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker, die im Jahre 1902 zu Düsseldorf stattfand, erklärt[28]: „Die Mitglieder des Patentamtes haben nach freiem richterlichen Ermessen ihr Votum auf Grund der bestehenden gesetzlichen Vorschriften abzugeben, und es hat Niemand das Recht, ihnen Milde oder Strenge bei Prüfung der Anmeldung vorzuschreiben."

Der Präsident des Patentamtes hat Recht. Die Mitglieder der Anmeldeabteilungen wie der Nichtigkeitsabteilung haben lediglich auf Grund des Gesetzes und ihrer pflichtgemäfsen Ueberzeugung ihre Stimme abzugeben, sie dürfen bei Ausübung ihrer richterlichen Tätigkeit keinem rechtlichen Zwange unterworfen werden.[28a] Hierbei darf aber doch ein Unterschied nicht aufser Acht gelassen werden. Es ist nur ausgeschlossen, dafs auf den Willen der Patentamtsmitglieder in dem Sinne eingewirkt werde, dafs sie auch gegen ihre Ueberzeugung votieren müssen. Dagegen ist es wohl zulässig, dafs ihre Ueberzeugung durch intellektuelle Beeinflussung geläutert, in die richtigen Bahnen gelenkt, der Wahrheit näher gebracht wird. Ja eine solche Beeinflussung ist nicht nur zulässig, sondern in hohem Mafse wünschenswert. In dieser Richtung soll deshalb, das besagt der § 9 der Ausführungsverordnung, der Präsident seine Autorität geltend machen, zu diesem Zwecke sollen Beratungen des Plenums[29] stattfinden. Diese Beratungen — die Ausführungsverordnung spricht überhaupt nur von Beratungen, nicht von Beschlüssen — führen aber immer blos zu einem votum consultativum, niemals zu einem votum decisivum. „Die Beschlüsse sind zwar, soweit es sich um Angelegenheiten handelt, die der Rechtsprechung der Abteilungen unterliegen, für diese nicht unmittelbar und von Rechtswegen bindend, dem Erfolge nach aber gleichwohl im Sinne der Erzielung einer einheitlichen Geschäftsbehandlung mafsgeblich und bestimmend." So der Bericht des Präsidenten über „Die Geschäftstätigkeit des K. Patentamtes usw. in den Jahren 1891—1900."[30]

Die Beschlüsse der Plenarversammlungen bezw. Präsidialkonferenzen tragen, soweit sie sich auf die materielle Patentfähigkeit beziehen, durchaus den gleichen Charakter, wie die „Erläuterungen" zu der gemäfs § 20, Abs. 2 des Patentgesetzes vom Patentamt betreffs der formellen Patentfähigkeit erlassenen Rechtsverordnung vom 22. November 1898.[31] „Diese Erläuterungen haben nicht, wie die auf Grund gesetzlicher Ermächtigung erlassenen Bestimmungen (der Verordnung) einen zwingenden Charakter. Ihre Beachtung empfiehlt sich im Interesse einer leichten und gleichmäfsigen Abwickelung der Geschäfte, dagegen zieht die Nichtbeachtung nicht von Rechtswegen die Zurückweisung der Anmeldung nach sich."[32]

Auffällig ist, dafs die „Erläuterungen", „deren einheitliche Beachtung durch die Anmelder im allgemeinen Interesse erwünscht ist", bekannt gegeben sind, damit sie „den Beteiligten einen weiteren Anhalt für die Anfertigung und Einrichtung einer Patentanmeldung darbieten" — während die Beschlüsse der Plenarversammlungen bezw. Präsidialkonferenzen, welche betreffs der materiellen Patentfähigkeit gefasst werden, wohl „abschriftlich in Sammlungen, von denen die beteiligten Mitglieder und technischen Hülfsarbeiter je ein Exemplar erhalten, vereinigt"[33], der Allgemeinheit, den Patentanmeldern gegenüber aber geheim gehalten werden.

Ich glaube nicht, dafs sich ein durchschlagender Grund für diese verschiedene Behandlung der materiellen und der formellen Erfordernisse der Patentfähigkeit auffinden läfst. Meines Erachtens ist es dringend erwünscht, dafs das Patentamt sich auch zur Bekanntgabe von Erläuterungen der materiellen Patentfähigkeit entschliefst. Die Publikation von Entscheidungen vermag um so weniger ein ausreichendes Surrogat zu bieten, weil die Entscheidungen erfahrungsmäfsig unter Vermeidung allgemeiner Gesichtspunkte unmittelbar auf den konkreten Fall zugeschnitten werden, „die Vergleichbarkeit der einzelnen Fälle, deren Entscheidung der Anmeldung obliegt, aber sehr beschränkt ist"[34], und weil gerade die Entscheidungen, die fast allein zu eingehender Erörterung der materiellen Patentfähigkeit Anlafs bieten, die Patentversagungen, von Rechtswegen überhaupt nicht bekannt gegeben werden dürfen.

[28] Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Bd. 8, S. 87.

[28a] Anders wohl das österreichische Recht. Das österreichische Patentgesetz bestimmt im letzten Absatze von § 55: „Der Präsident des Patentamtes hat das Recht, über die Grundsätze, nach denen die Vorprüfung geschehen soll, und über das dabei von den Mitgliedern der Anmeldeabteilung zu beobachtende Verfahren Normen aufzustellen, in welchen insbesondere hervorzuheben ist, dafs bei der Vorprüfung der Wert der angemeldeten Erfindung keiner wie immer gearteten Beurteilung zu unterziehen ist." Diese Vorschrift ist, bis auf den Schlufssatz, der seitens des Abgeordnetenhauses später hinzugefügt wurde, auf eine Anregung Kohlers zurückzuführen. Kohler hatte in seiner Kritik des ersten Entwurfes (S. 446 der vom österr. Handelsministerium veröffentlichten Gutachten) die Einfügung einer solchen Vorschrift befürwortet: „Hierfür besteht ein Bedürfnis; es ist ungehörig, wenn jedes Mitglied einer Anmeldeabteilung nach eigenen Grundsätzen oder auch nach momentanem Gutdünken verfährt. Die Behörde handelt als Behörde und mufs auch darin eine gewisse Einheitlichkeit beweisen." Der zweite Entwurf gab dieser Anregung unter Hinweis auf Kohler Folge; in den „Erläuternden Bemerkungen" heifst es: „Die Bestimmung bezieht sich auf die Art und Weise, wie die Grundsätze des Gesetzes technisch zu handhaben sein werden, um ein möglichst gleichförmiges, rasches und praktisches Verfahren der einzelnen Referenten zu ermöglichen, und es erscheint namentlich bei einer ganz neu ins Leben tretenden Organisation wohl gerechtfertigt." Hiernach dürfte der Präsident betreffs der materiellen wie der formellen Patentfähigkeit zum Erlafs von Verordnungen befugt sein, die, soweit sie sich innerhalb des Rahmens des Gesetzes halten, rechtsverbindliche Kraft besitzen. Und zwar dürfte es sich nicht blos um Verwaltungs-, sondern auch um Rechtsverordnungen handeln.

[29] An Stelle der Plenarversammlungen sind wegen des grofsen Umfanges der Behörde Präsidialkonferenzen getreten. Vergl. an dem bei Note 30 angezogenen Orte.

[30] S. 291.

[31] Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. IV, S. 225 ff.

[32] Der bei Note 30 angezogene Bericht, S. 176.

[33] Ebenda S. 291.

[34] An dem bei Note 30 angezogenen Orte, S. 181.

Zur Zeit klafft deshalb, was die Erfordernisse der materiellen Patentfähigkeit anlangt, die Entfernung zwischen der gesetzlichen Bestimmung und ihrer Uebersetzung in die konkrete Wirklichkeit besonders weit. Ich meine, dafs einem allseitig empfundenen Mifsstande in erheblicher Weise abgeholfen würde, wenn das Patentamt sich entschliefsen wollte, bei Ausfüllung dieser Lücke die Führung zu unternehmen, so dafs künftig der Patentanmelder nicht, vielfach ratlos, unmittelbar vor die blofse gesetzliche Bestimmung gestellt wäre, sondern über Inhalt und Tragweite derselben autoritative Belehrung finden könnte.[34a]) Die Veröffentlichung der Grundsätze, von denen das Patentamt sich bei Beurteilung der materiellen Patentfähigkeit leiten läfst, würde zudem nicht nur eine sachliche Förderung der Patentrechtspflege bedeuten, sondern auch dem ungerechtfertigten Verdacht bureaukratischer Neigungen, der dem Patentamte gegenüber laut geworden ist[35]), jegliche Nahrung entziehen.

Es wäre verkehrt, wenn man die Veröffentlichung von Grundsätzen nur insoweit befürworten wollte, als es sich um die Erläuterung von Rechtsvorschriften handelt, die gemäfs der in § 20 des Patentgesetzes ausgesprochenen Delegation vom Patentamt selbst erlassen worden sind. Der Präsident des Patentamtes hat diesen Gesichtspunkt mit Recht als nicht ausschlaggebend angesehen, denn in dem Berichte über die Geschäftstätigkeit des Patentamtes usw. in den Jahren 1891 bis 1900[36]) wird kein Bedenken getragen, die Grundsätze bekannt zu geben, welche der Auslegung der Gesetzesvorschrift dienen sollen, dafs „für jede Erfindung eine besondere Anmeldung erforderlich ist“.

Mein Vorschlag steht auch nicht aufserhalb der bisherigen Entwickelung, ein verheifsungsvoller Anfang seiner Realisierung ist bereits gemacht. Im Patentamte haben Besprechungen stattgefunden, ob bei Ermittelung des Sachverhaltes, der die Erfindung enthält, zutreffend verfahren wird und ob nicht die prozessualen Mittel zu verstärken sind, um die der Behörde obliegende Prüfung auf die Erfindungseigenschaft zu erleichtern und dadurch die Prüfung ergiebiger zu gestalten. Das Ergebnis der Besprechungen ist in „Leitsätzen für das Patenterteilungsverfahren“ festgestellt und gemäfs § 9 der Ausführungsverordnung vom 11. Juli 1891 den beteiligten Dienststellen mitgeteilt, überdies aber auch auf dem Frankfurter Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz im Jahre 1900 von dem Präsidenten des Patentamtes bekannt gegeben und dann allgemein veröffentlicht worden.[37]) Diese Leitsätze beziehen sich allerdings wesentlich nur auf das Verfahren und auf die Beweislastnormierung. Allein nachdem einmal begonnen ist, über die formellen Erfordernisse der Patentfähigkeit hinaus, Grundsätze bekannt zu geben, von denen sich das Patentamt bei der Patenterteilung leiten läfst, ist zu hoffen, dafs auch die Grundsätze der materiellen Patentfähigkeit einer gleichen Veröffentlichung nicht dauernd entzogen bleiben werden.[38])

Die Grundsätze werden, wenn sie bekannt gegeben sind, gewifs wie die „Erläuterungen“ vom 22. November 1898 und die die Einheitlichkeit betreffenden Sätze den Gegenstand der Kritik bilden. Aber dies ist im Ernst kein beachtlicher Einwand gegen die Bekanntgabe. Es hiefse das Patentamt beleidigen, wenn man annehmen wollte, dafs es die Kritik scheue. Die geübte Kritik wird vielmehr durchaus willkommen sein. Durch den Kampf der Meinungen wird die Wahrheit gefördert. Von Zeit zu Zeit wird das Patentamt die Grundsätze einer Revision unterwerfen und dabei auch den Fortschritten Rechnung tragen, welche die Kritik gezeitigt hat; denn Stillstand würde natürlich auch hier Rückschritt bedeuten.[39])

[34a]) Das Patentamt soll die Rolle des „Unterhändlers“ zwischen dem Buchstaben des Gesetzes und dem wirklichen Leben, wie Puchta (Kursus der Institutionen, I § 78) die interpretatio legum der veteres jurisprudentes treffend bezeichnet, übernehmen.

[35]) Verhandlungsberichte des Kongresses für gewerblichen Rechtsschutz in Köln 1901, S. 18.

[36]) S. 172.

[37]) Zu vergl. an dem oben bei Note 30 angegebenen Orte S. 197 und Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. VI, S. 360.

[38]) Vgl. auch den Präsidialbescheid vom 7. Mai 1903 betreffend die Fragen der rückwirkenden Kraft des Unionsvertrages und der Vertretung von Anmeldern, welche im Auslande wohnen, vor dem Patentamte, Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen, Bd. IX, S. 136. Vgl. ferner die Aeufserungen Wirths und Fehlerts in den Verhandlungsberichten des Hamburger Kongresses für gewerblichen Rechtsschutz 1902 S. 61 ff., S. 66 f. Die Bedenken des Ersteren gegen die Aufstellung von Grundsätzen dürften sich erledigen, wenn dieselben veröffentlicht werden.

[39]) Die Präsidialentgegnung vom 16. Februar 1901 auf eine Kritik der „Erläuterungen“ vom 22. November 1898 — Mitteilungen vom Verbande deutscher Patentanwälte, Jahrgang I, S. 3 f. — dürfte inhaltlich nicht das Richtige treffen, wenn sie drauf hinweist, dafs nur „die Bestimmungen über die Erfordernisse einer Patentanmeldung“ die Bedeutung einer gesetzlichen Vorschrift haben, während „die Erläuterungen“ nur einen dispositiven (?) Charakter besitzen. Meines Erachtens wäre zu erwidern gewesen, dafs bei einer Revision der Erläuterungen die geltend gemachten Bedenken in Erwägung gezogen werden würden.

Verschiedenes.

Umgehungsbahn bei Mainz mit Rhein- und Main-Brücke. Diese für die Entwicklung der preufsisch-hessischen Eisenbahnen sowohl als in strategischer Hinsicht hochbedeutsame neue Eisenbahnverbindung, die den Rhein unterhalb Mainz bei Mombach überschreitet, ist am 1. Mai in feierlicher Weise in Gegenwart des Deutschen Kaisers und des Grofsherzogs von Hessen dem öffentlichen Verkehr übergeben worden. Der vom bauleitenden Beamten Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor H. Merkel unter Benutzung amtlichen Materials bearbeiteten Festschrift: „Umgehungsbahn Mainz“ sind nachstehende Angaben entnommen. — Die ungünstigen Betriebsverhältnisse auf Bahnhof Mainz, deren Verbesserung durch lokale Verhältnisse völlig ausgeschlossen erschien, führten zu der Absicht, die Entlastung des Bahnhofes Mainz durch teilweise Umleitung des Verkehrs zu bewerkstelligen. Hieraus entwickelte sich der zur Ausführung gekommene Entwurf für eine neue zweigleisige Bahnlinie von Mombach nach Bischofsheim, die im Bahnhofe Mombach westlich von Mainz aus der Strecke Bingerbrück—Mainz—Frankfurt abzweigend unter Ueberschreitung des Rheines die Stadt Mainz auf der Nordseite umgeht und östlich von Mainz unter Ueberschreitung des Maines im Bahnhof Bischofsheim in die erstgenannte Strecke wieder einmündet. Auf diese Weise wurde die Herstellung einer unmittelbaren Verbindung des rechts und linksrheinischen Eisenbahnnetzes erreicht. Die neue Bahnlinie erforderte die Anlage von zwei gröfseren Brückenbauwerken, über den Rhein bei Mombach und über den Main bei Hochheim. Die Rheinbrücke überschreitet den Rhein an einer durch die Insel Petersaue in einen breiteren und einen schmäleren Arm geteilten Stelle unter einem Winkel von 82° 10'. Hiervon wird der linke etwa 300 m breite Arm mit lebhaftem Schiffahrts- und Flöfsereibetriebe durch 3 Bogenfachwerksträger von 93,8 m und 2 × 107 m Stützweite, der schmälere rechte Arm durch 2 Bogenfachwerksträger von je 116,8 m Stützweite überspannt, während zur Ueberbrückung der Insel Gitterträger mit parallelen Gurtungen von 39,2 m Stützweite gewählt sind. Nach den Festlandseiten hin hat die Brücke noch je 2 gewölbte Oeffnungen erhalten, die teils als Flutbrücken, teils als Strafsen- und Bahnunterführungen dienen. Die Brücke, deren Gesamtlänge einschl. der Endwiderlager 915 m beträgt, hat einen Kostenaufwand von 5200000 M. erfordert. Die bevorzugte Lage der Brücke vor den Toren der altehrwürdigen Aurea Moguntia am Fufse des Rheingaues und des Taunusgebirges und ihre Bedeutung als erstes grofses Bauwerk der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft haben dazu geführt, die Brücke mit einem

architektonischen und bildnerischen Schmucke von besonderer Vollkommenheit und Schönheit auszustatten. — Weniger grofsartig, doch immerhin noch recht stattlich in der äufseren Erscheinung, ist die Main-Brücke bei Hochheim. Für die eisernen Ueberbauten — zwei mit 82,6 m und zwei mit 59 m Stützweite — sind gleichfalls Bogenfachwerksträger verwendet worden. Auf dem rechten Ufer sind im Anschlufs an die Oeffnungen mit eisernen Ueberbauten 9 gewölbte Oeffnungen von je 23,48 m Weite und auf dem linken Ufer eine solche von 11,5 m Weite angeordnet. Die Baukosten der 575 m langen Brücke belaufen sich auf 1120000 M. Für die Ausführung der Gesamtanlage der Umgehungsbahn Mainz waren 15657000 M. bereit gestellt worden, wovon 12837000 M. auf das Deutsche Reich und 2820000 M. auf Preufsen und Hessen entfielen. —n

Erlafs betreffend den Schutz von Telegraphen- und Fernsprechanlagen gegenüber elektrischen Starkstromanlagen, die nicht dem Betrieb von Klein- und Eisenbahnen dienen. Dieser Erlafs ist im Reichsanzeiger gemeinsam vom Minister des Innern und der öffentlichen Arbeiten unterm 3. April d. Js. veröffentlicht. Es soll dadurch einer falschen Auffassung des früheren Erlasses vom 13. Februar 1901 entgegengetreten werden, welcher dahin mifsverstanden worden ist, als ob er die Polizeibehörden habe verpflichten wollen, die Unternehmer von Starkstromanlagen, die mit Telegraphen- oder Fernsprechanlagen konkurrieren, zur „Anerkennung" der in der „Zusammenstellung" enthaltenen Forderungen der Telegraphenverwaltung anzuhalten oder ihnen entsprechende polizeiliche Auflagen zu machen.

Demgegenüber wird darauf hingewiesen, dafs nach dem Wortlaute des Erlasses die „Zusammenstellung der Schutzmafsregeln" den Polizeibehörden nur „zur Kenntnis" hat mitgeteilt werden sollen, dafs dieselbe ausgesprochenermafsen nur als Anhalt für privatrechtliche „Vereinbarungen" zwischen dem Unternehmer der Starkstromanlage und der Telegraphenverwaltung gedacht ist und dafs die Herbeiführung privatrechtlicher Vereinbarungen und die Sicherung privatrechtlicher Ansprüche nicht zu den Aufgaben der Polizeibehörden gehört.

Das Interesse, welches die Polizeiverwaltung an dem Schutze von Telgraphen- und Fernsprechanlagen gegenüber elektrischen Starkstromanlagen haben kann, erledigt sich jedoch nicht durch das Vorhandensein oder das voraussichtliche Zustandekommen einer diesen Schutz bezweckenden privatrechtlichen „Vereinbarung" zwischen dem Unternehmer der Starkstromanlage und der Telegraphenverwaltung. Denn soweit die Polizeibehörden für diesen Schutz zuständig sind, haben sie ihn von Amts wegen zu gewährleisten. Nach der Reichsgesetzgebung beschränkt sich der polizeiliche Schutz der Telegraphen- und Fernsprechanlagen gegenüber anderen elektrischen Anlagen aber auf den allgemeinen Schutz für Leben und Eigentum, also auf den Schutz für den Bestand (die Substanz) der Telegraphen- und Fernsprechanlagen und auf den Schutz für die Sicherheit (Leben und Gesundheit) des Bedienungspersonals, während der behördliche Schutz des Telegraphen- und Fernsprechbetriebes gegen „störende Beeinflussungen" durch andere elektrische Anlagen den Gerichten vorbehalten ist. Es wird dafür und bezüglich des Begriffs der „störenden Beeinflussungen" auf den, die elektrischen Kleinbahnen betreffenden Erlafs vom 9. Februar d. Js. verwiesen und deshalb bestimmt, dafs die Polizeibehörden bei der Herstellung von Starkstromanlagen, durch deren Bau oder Betrieb der Bestand vorhandener Telegraphen- oder Fernsprechanlagen oder die Sicherheit des Bedienungspersonals gefährdet werden könnten, von Amts wegen von dem Unternehmer der Anlage die Vorlegung der zur polizeilichen Prüfung des Vorhabens erforderlichen Unterlagen (Plan, Erläuterungsbericht oder dergleichen) zu verlangen, über diese die Telegraphenverwaltung zu hören und die zum Schutze der Telegraphen- und Fernsprechanlagen erforderlichen Vorkehrungen durch polizeiliche Verfügung förmlich festzusetzen haben. Dies gilt namentlich von Starkstromanlagen, die öffentliche Wege benutzen oder kreuzen sollen, die bereits von Telegraphen- oder Fernsprechanlagen benutzt oder gekreuzt werden.

Die Erörterungen der Polizeibehörden mit der Telegraphenverwaltung und die dem Unternehmer der Starkstromanlage im Hinblick auf die Telegraphenanlagen zu machenden polizeilichen Auflagen haben sich grundsätzlich auf diejenigen Vorkehrungen zu beschränken, die den Bestand (die Substanz) der Telegraphen- oder Fernsprechanlagen, sowie Leben und Gesundheit des Bedienungspersonals zu schützen bestimmt sind. Welche Vorkehrungen hierfür im allgemeinen in Frage kommen, ergibt sich aus dem eben erwähnten Erlafs vom 9. Februar d. Js. insonderheit aus Ziffer 1, 4, 5, 6, 7 und 8 der „Allgemeinen Anforderungen" daselbst. Ein polizeiliches Interesse, dem Unternehmer der Starkstromanlage die Benutzung oder Mitbenutzung der Erde zur Rückleitung grundsätzlich zu verbieten, liegt nicht vor. Ein solches Verbot kann nur in Frage kommen, wenn und soweit von dieser Installationsform im Einzelfalle tatsächlich Gefahren für Leben, Gesundheit und Eigentum zu besorgen sein sollten. Vergleiche auch Ziffer 2 der Bemerkungen und Ziffer 3 der Anlage des Erlasses vom 9. Februar d. Js.

Die dem Unternehmer zu machenden Auflagen haben sich nicht auf die Herstellung der Anlagen zu beschränken, sondern auch auf ihren Betrieb (Erhaltung der Schutzvorkehrungen, spätere Veränderungen oder Erweiterungen der Anlage, Aufgrabungen und dergleichen) zu erstrecken.

Wenngleich die Telegraphenverwaltung über die dem Unternehmer der Starkstromanlage zu machenden polizeilichen Auflagen zu hören ist, steht ihr ein Mitbestimmungsrecht bezüglich dieser Auflagen nicht zu, da über den Inhalt polizeilicher Verfügungen mafsgebend nur die Polizeibehörde befinden kann. Im Hinblick auf die Bedeutung der Telegraphen- und Fernsprechanlagen und die besondere Sachkenntnis und Erfahrung der Telegraphenverwaltung ist ihr jedoch Gelegenheit zur Rückäufserung zu geben, falls oder soweit die Polizeibehörde den Anträgen der Telegraphenverwaltung nicht glaubt stattgeben zu können. Ingleichen sind die Forderungen der Telegraphenverwaltung vor der endgültigen Beschlufsfassung der Polizeibehörde stets dem Unternehmer der Starkstromanlage zur Erklärung mitzuteilen. Zur Beschleunigung des Verfahrens empfiehlt sich, diese Erörterungen eventuell in kontradiktorischer Verhandlung mit den beiden Teilen zu erledigen.

Die dem Unternehmer zu machenden Auflagen sind stets ohne jede Beziehung zu etwaigen zwischen ihm und der Telegraphenverwaltung getroffenen oder zu treffenden privatrechtlichen „Vereinbarungen" festzusetzen, vollständig in die polizeiliche Verfügung aufzunehmen und als solche zu kennzeichnen, die der Unternehmer der Polizeibehörde gegenüber zu erfüllen hat. Demgemäfs sind alle Auflagen zu unterlassen, die den Unternehmer beim Bau und Betriebe der Anlage in irgend einer Form von der Telegraphenverwaltung, insonderheit auch von deren Einvernehmen oder Zustimmung abhängig machen könnten. Das schliefst nicht aus, ihm in einzelnen Beziehungen beispielsweise bezüglich geplanter Aufgrabungen oder Veränderungen oder Erweiterungen der Anlage und dergleichen eine vorgängige Anzeige an die Telegraphenverwaltung zur Pflicht zu machen.

Die Bestimmungen unter Ziffer 9 und 10 der Anlage des Erlasses vom 9. Februar d. Js. sind nach Bedarf entsprechend zu verwerten.

Von der polizeilichen Verfügung an den Unternehmer der Starkstromanlage, durch welche ihm besondere Auflagen zum Schutze der Telegraphen- usw. Anlagen gemacht oder von der Telegraphenverwaltung verlangte Auflagen abgelehnt werden, ist stets eine Abschrift der Telegraphenverwaltung mitzuteilen.

Es ist selbstverständlich, dafs bei der polizeilichen Prüfung geplanter Starkstromanlagen nicht blos der Schutz der Telegraphen- und Fernsprechleitungen, sondern aller elek-

trischen Leitungen und aller Interessen wahrzunehmen ist, die durch die Anlage gefördert werden könnten.

Verordnung betreffend die Vertretung des Präsidenten des Kaiserlichen Patentamtes im Vorsitz durch ein technisches Mitglied. Nach der Kaiserlichen Verordnung zur Ausführung des Patentgesetzes vom 7. April 1891, welche am 11. Juli 1891 erlassen worden ist (Reichsgesetzblatt S. 349), war bezüglich der Beschlüsse der Beschwerdeabteilungen und der Nichtigkeitsabteilungen vorgesehen, dafs an den Entscheidungen aufser dem Präsidenten und dem weiteren rechtskundigen Mitgliede die beiden für die Sache bestellten Berichterstatter und ein drittes von dem Präsidenten vorher bestimmtes technisches Mitglied teilnehmen sollen.

Am 29. April 1904 ist eine Kaiserliche Verordnung erlassen worden, wonach der § 7 der Kaiserlichen Verordnung vom 11. Juli 1891 im Abs. 2 folgenden Zusatz erhält:

„Soweit über Beschwerden auf Grund des § 26 des Patentgesetzes zu entscheiden ist, kann die Vertretung des Präsidenten im Vorsitz auch einem technischen Mitglied übertragen werden; in diesem Falle nehmen an der Entscheidung aufser dem Vorsitzenden und den beiden Berichterstattern zwei rechtskundige Mitglieder teil."

Internationale Ausstellung für Spiritusverwertung und Gärungsgewerbe Wien 1904. Am 27. Februar d. J. fand im Festsale des Niederösterreichischen Gewerbevereins zu Wien die 4. Sitzung der grofsen Kommission unter dem Vorsitze des Ehrenpräsidenten Handelsministers Freiherrn von Call statt. Die Versammlung war sehr zahlreich besucht und hatten sich hierzu aufser hohen und höchsten Persönlichkeiten Vorstände von Behörden und Vereinen, Vertreter mehrfacher Industrien und Gewerbe eingefunden. Herr Freiherr v. Call eröffnete die Sitzung mit einer Ansprache, welche er durch die Mitteilung einleitete, dafs S. k. u. k. Hoheit der Erzherzog Franz Ferdinand sich bereit erklärt hat, das Protektorat über die Ausstellung zu übernehmen. Demnächst ergriff der Direktor der Ausstellung Baurat Ludwig Erhard das Wort zur Besprechung des Jury-Reglements und der technischen Konkurrenzen. Die Arbeiten des internationalen Preisgerichts würden einen fachlichen wissenschaftlichen Charakter tragen. Herr Erhard erstattete später noch einen weiteren Bericht über die Raumverteilung in der Ausstellung. Hiernach wird Deutschland namentlich in der Verwendung von Brennspiritus zu technischen Zwecken und für militärische Zwecke besonders instruktiv ausstellen, aber auch in der Brauerei und Brennerei gut vertreten sein. Deutschland nimmt einen Raum von 3000 qm in der Rotunde und 4000 qm im Parke ein.

Hierauf berichtete der Obmann des publizistischen Komitees Dr. von Dorn über dessen bisherige Tätigkeit und seine ferneren Aufgaben. Der Katalog werde in drei Teilen erscheinen, von denen der eine die Landwirtschaft und Gärungsgewerbe, der zweite die Spiritusverwertung und der dritte die Automobilausstellung enthalten wird. Den einzelnen Teilen werden wissenschaftliche Abhandlungen über die betreffenden Produktionszweige vorausgehen. Während der Ausstellung sollen mehrere Vorträge über die einzelnen Gruppen der Ausstellungsgegenstände gehalten werden und sei hierfür bereits eine Reihe hervorragender Fachmänner gewonnen. Nach Beendigung der Ausstellung wird ein gröfserer Schlufsbericht erscheinen, welcher die Ergebnisse der Juryverhandlungen und der Konkurrenzen enthalten und in einem Resumé die auf der Ausstellung gewonnenen Erfahrungen auf wissenschaftlichem und technischem Gebiete zur Darstellung bringen wird.

Zum Schlufs machte der Präsident der grofsen Kommission Sektionschef Dr. Wilh. Exner noch Mitteilungen über die vorzubereitenden Kongresse und Festlichkeiten.

Die Roheisenproduktion des Deutschen Reichs (einschl. Luxemburgs) belief sich

im Monat Januar 1904 auf 831 053 t, darunter Giefsereiroheisen 159 155 t, Bessemerroheisen 41 916 t, Thomasroheisen 513 947 t, Stahl- und Spiegeleisen 52 862 t und Puddel-Roheisen 63 173 t;

im Monat Februar 1904 auf 780 460 t, darunter Giefsereiroheisen 136 385 t, Bessemerroheisen 38 574 t, Thomasroheisen 496 521 t, Stahl- und Spiegeleisen 37 828 t und Puddel-Roheisen 71 152 t.

Vom 1. Januar bis 29. Februar 1904 wurden produziert 1 611 513 t gegen 1 536 888 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Der „Bericht der Auskunftei W. Schimmelpfeng" für 1903 behandelt zunächst die berufsmäfsige Krediterkundigung und enthält mannigfache Ausführungen allgemeineren Interesses. Dem eigentlichen Geschäftsbericht ist zu entnehmen, dafs die im Vorjahre neu errichteten Bureaus sich gut einführten und dafs in diesem Jahre auch ein Bureau für Italien in Mailand eröffnet worden ist, sowie, dafs die Zahl der Angestellten sich um 102 vermehrte und jetzt 1373 beträgt. Die Kasse der Angestellten zahlte über 13 000 M. an Ruhe-, Witwen-, Erziehungs- und Sterbegelder. Die ferneren Besprechungen erörtern u. a. die „Grofsstadtauskunft", „die neuen Erscheinungen im Auskunftswesen" usw. Der Bericht schliefst mit einem Hinweise auf die neuere Literatur, die insbesondere die Rechtsprechung ins Auge fafst.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum nichtständigen Mitglied des Kaiserl. Patentamts der Civilingenieur Dr. phil. E. **Müllendorff;**

zum Marine-Schiffbaumeister der Marine-Bauführer des Schiffbaufaches Kurt **Müller**.

In den Ruhestand versetzt: unter Verleihung des Charakters als Geh. Admiralitätsrat der Marine-Oberbaurat und Hafenbaudirektor Geh. Marine-Baurat **Brennecke.**

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der Garnison-Bauinspektor Baurat **Feuerstein** bei der Intendantur des III. Armeekorps.

Garnison-Bauverwaltung Württemberg.

Ernannt: zum Garnison-Bauinspektor der Regier.-Baumeister **Lang,** beauftragt mit Wahrnehmung einer Garnison-Bauinspektorstelle bei der Korpsintendantur.

Preufsen.

In den erblichen Adelstand erhoben: der Staatsminister und Minister der öffentl. Arbeiten **Budde.**

Ernannt: zum Geh. Oberregierungsrat der vortragende Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, bisherige Geh. Regierungsrat Dr. jur. **Hecht;**

zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten, bisherige Geh. Baurat **Delius;**

zum Oberbaurat mit dem Range der Oberregierungsräte der Geh. Baurat **Stübben** in Posen;

zum Mitgliede und Vorsitzenden der Königl. Kommission für die Stadterweiterung in Posen der Oberbaurat Dr.-Ing. **Stübben;**

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Wilhelm **Konschak** aus Oswitz, Kreis Breslau, Otto **Steinhoff** aus Ahse, Kreis Soest, Wilhelm **Schweth** aus Brühl, Landkreis Köln, und Otto **Tiemann** aus Beckinghausen, Landkreis Dortmund (Maschinenbaufach), Paul **Schroeder** aus Berlin und Heinrich **Kredel** aus Kirchbrombach, Kreis Erbach i. Hessen (Eisenbahnbaufach), Hermann **Busch** aus Weifsensee, Regierungsbezirk Erfurt (Wasser- und Strafsenbaufach), Paul **Othmer** aus Hannover, Max **Goedtke** aus Berlin, Hugo **Gerstenhauer** aus Steglitz, Kreis Teltow, und Hermann **Schwenk** aus Mensfelden, Kreis Limburg (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin **Dietrich;**



das Prädikat Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Dr. **Hessenberg**;

die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion b bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Frankfurt a. M. dem Eisenbahn-Bauinspektor **Harr** daselbst.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem Dozenten an der Technischen Hochschule in Aachen Dr. August **Hagenbach**.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister **Skutsch** der Königl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr, **Spohr** der Königl. Eisenbahndirektion in Altona und Oskar **Mayer** der Königl. Eisenbahndirektion in Breslau (Maschinenbaufach), **Neubert**, bisher zur Königl. Intendantur der militärischen Institute beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Kassel, **Wendt** und **Borishoff**, bisher zur Reichseisenbahnverwaltung beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken bezw. Hannover, **Giese** der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin, **Seiffert**, bisher im Baugewerkschuldienst, der Königl. Eisenbahndirektion in Köln, Friedrich **Meyer**, bisher zum Bau der Kleinbahn Tangermünde-Lüderitz beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Stettin und **Rump** der Königl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. (Eisenbahnbaufach), **Petzel**, bisher zum Bau der Brandenburgischen Städtebahn beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken und **Linden**, bisher im Baugewerkschuldienst, der Königl. Eisenbahndirektion in Köln (Ingenieurbaufach), **Bandmann** und Felix **Schulz** der Königl. Oderstrombauverwaltung in Breslau, **Schedler** der Königl. Regierung in Gumbinnen und **v. Allwörden** der Königl. Regierung in Schleswig (Wasser- und Strafsenbaufach), Alfred **Hertzog** der Königl. Regierung in Oppeln, Mac **Lean** dem Königl. Polizeipräsidium in Berlin, **Senff**, bisher beurlaubt, der Königl. Regierung in Köln a/Rh., **Stausebach** der Königl. Ministerial-, Militär- und Baukommission in Berlin, **Treuenfels**, bisher beurlaubt, der Königl. Regierung in Breslau, Aloys **Wohlfarter** der Königl. Regierung in Wiesbaden, **Behrendt** dem Techn. Bureau der Hochbauabteilung des Ministeriums der öffentl. Arbeiten, **Hunger** der Königl. Regierung in Hannover, **Stuermer** der Königl. Regierung in Marienwerder, **Rellensmann** der Königl. Regierung in Magdeburg und **Stegmann** der Königl. Regierung in Gumbinnen (Hochbaufach).

Bestätigt: die Wahl des Ministerial- und Oberbaudirektors Wirkl. Geh. Rats **Schroeder** zum Dirigenten der Abteilung für das Ingenieur- und Maschinenwesen der Akademie des Bauwesens auf die Zeit bis zum 1. Januar 1905.

Versetzt: die Regier.- und Bauräte Karl **Weise**, bisher in Heilsberg, zur Königl. Eisenbahndirektion in Posen und **Plachetka** von Berlin nach Marienwerder, der Kreisbauinspektor Baurat **Cummerow von Diepholz** als Landbauinspektor nach Stettin, der Landbauinspektor **Klingholz**, bisher im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, zur Königl. preufsischen und Grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion in Mainz, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Schwenkert**, bisher in Waldenburg, nach Goldberg als Vorstand der daselbst zu errichtenden Eisenbahn-Bauabteilung und **Krausgrill**, bisher in Elberfeld, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 nach Saarbrücken, die Eisenbahn-Bauinspektoren **Althüser**, bisher in Schneidemühl, nach Frankfurt a. M. als Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion a bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte und **Kiehl**, bisher in Duisburg, zur Königl. Eisenbahndirektion in Stettin, der Regier.-Baumeister des Ingenieurbaufaches **Landsberger** von Potsdam nach Berlin, die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches **Markers** von Berlin nach Wilhelmshaven, **Stern** von Marienwerder nach Berlin, **Strutz** von Luckau nach Usch, Kreis Kolmar i. P., und **Zillmer** von Neufahrwasser nach Karthaus.

In den Ruhestand getreten: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Schlegelmilch**, zuletzt Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Angerburg, und der Wasserbauinspektor Baurat **Roeder** in Diez a. d. Lahn.

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: infolge Ernennung zum Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule in Buxtehude der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Richter** und infolge Ernennung zum Oberlehrer an der Königl. höheren Maschinenbauschule in Posen der Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Vogdt**.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Regier.-Baumeistern Gustav **Uflacker** in Wernigerode und Karl **Weber** in Hannover-Linden (Maschinenbaufach) und Johannes **Kurtze** in Halensee (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Assessor am Landbauamte Würzburg der Staatsbauassistent Hans **Lippert** in Speyer und zum Eisenbahnassessor bei der Zentralmagazinverwaltung Nürnberg der geprüfte maschinentechn. Praktikant Rudolf **Keller** in München.

Befördert: zum Bauamtmann am Landbauamte Kaiserslautern der Bauamtsassessor Wilhelm **Förtsch** in Würzburg;

zu Direktionsassessoren die Eisenbahnassessoren Franz **Nutzinger** bei der Betriebswerkstätte in Weiden und Ludwig **Maier** bei der Betriebswerkstätte in Regensburg.

Auf die Dauer eines Jahres in den Ruhestand getreten: der Bauamtmann Joseph **Preifser** in Kaiserslautern.

Württemberg.

Befördert: auf die Stelle des Vorstands des maschinentechnischen Bureaus der Generaldirektion der Staatseisenbahnen mit der Dienststellung eines Baurats der Vorstand der Werkstätteninspektion Efslingen, Maschineninspektor tit. Baurat **Strafser**.

Baden.

Verliehen: der Titel Bezirksbauinspektor dem mit der Leitung der Bezirksbauinspektion Bruchsal betrauten Regier.-Baumeister Dr. Fritz **Hirsch** unter Versetzung von Heidelberg nach Bruchsal.

Versetzt: zur Bezirksbauinspektion Heidelberg der Regier.-Baumeister Max **Gros** bei der Bezirksbauinspektion Emmendingen.

Seinem Ansuchen entsprechend aus dem Dienst der staatlichen Hochbauverwaltung entlassen: unter Belassung seines Titels der Regier.-Baumeister Otto **Linde** in Baden.

Bremen.

Ernannt: zum Bauinspektor der bisherige Baumeister Federiko Wilhelm Eusebius **Claufsen** und zum Baumeister bei der Baudirektion der bisherige Ingenieur bei der Wasserbauinspektion Bernhard **Staude**.

Auf sein Ansuchen aus dem Amte entlassen: der Baumeister bei der Baudirektion Konrad Georg Richard **Günther**.

Gestorben: der Geh. Admiralitätsrat und vortragende Rat im Reichsmarineamt Georg Langner, der Geh. Baurat Karl **Holzheuer**, früher Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Danzig, die Bauräte G. **Helmeke**, früher Kreisbauinspektor in Meseritz, Franz **Rotmann**, früher Kreisbauinspektor in Prenzlau, Konrad **Hein**, Direktor der Königl. Baugewerkschule in Stettin und Adolf **Schopfer** in Karlsruhe, der Eisenbahndirektor Philipp **Müller**, Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Angerburg, der Oberbauinspektor Adolf **Weingarth** in Weiden, der Eisenbahn-Bauinspektor Ernst **Krüger**, Hilfsarbeiter bei der Eisenbahndirektion in Stettin, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. Ludwig **Oberschulte** in Frankfurt a. M. und der Regier.-Bauführer Eduard **Sarrazin** in Brakel, Kr. Höxter.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Preisausschreiben

des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure

zwecks Erlangung eines

Lehrbuches über den Lokomotivbau

(theoretische Behandlung der Grundverhältnisse).

In der technischen Literatur gibt es zwar zahlreiche Arbeiten über die Dampflokomotiven, die teils in Sammelwerken, teils in besonderen Abhandlungen oder in Zeitschriften niedergelegt sind. Es fehlt jedoch an einer einheitlichen und erschöpfenden theoretischen Darstellung, die zu einer genauen Erkenntnis der thermischen, mechanischen und geometrischen Verhältnisse der Lokomotive führt, und die auch als Richtschnur genommen werden kann, wenn es sich darum handelt, für gegebene Bedingungen Lokomotiven zu entwerfen, die dem beabsichtigten Zweck möglichst vollkommen entsprechen.

Eine solche Schrift müfste etwa umfassen:

1. Eine Darstellung der Vorgänge bei der Verbrennung, der Verdampfung und der Ausnutzung des Dampfes, wobei auch die Verbundwirkung und die Dampfüberhitzung zu behandeln sind;
2. Entwicklung der hauptsächlichsten Bauverhältnisse des Kessels und der Dampfmaschine auf der so gewonnenen Grundlage und Ableitung der Wertziffern für die Berechnung, an der Hand der guten Ausführungen entnommenen Erfahrungen;
3. Untersuchung der Beziehungen zwischen dem Laufwerk und dem Gleis, wobei das Verhalten der beweglichen Achsen und der Drehgestelle, sowie die Wirkung der hin und her gehenden und umlaufenden Massen eingehend zu würdigen sind;
4. Untersuchung der Hilfsmittel zur Erzielung einer richtigen Lastverteilung auf die Achsen;
5. Klarlegung der Kraftwirkungen, denen die unter Dampfdruck stehenden Teile, sowie der Rahmenbau und das Triebwerk beim Anfahren und bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten unterliegen; Ableitung der Abmessungen hierfür auf dieser Grundlage;
6. Untersuchung darüber, welchen Einflufs die Kupplung zwischen Lokomotive und Tender, sowie die Bauart des Tenders auf den Gang der Lokomotive haben;
7. Untersuchung der Steuerung;
8. Untersuchung der inneren Widerstände der Lokomotive, einschliefslich der Widerstände in den Dampfwegen.

Die Schrift mufs durchaus einheitlich, nicht als Sammelwerk bearbeitet sein. Neben der rechnerischen ist eine möglichst vollständige zeichnerische Behandlung des Gegenstandes erforderlich.

In einem Anhang sind die Hauptverhältnisse der bei diesen Untersuchungen benutzten Lokomotiven tabellarisch zusammenzustellen.

Die in deutscher Sprache abzufassende Darstellung mufs klar und knapp, sowie sachlich und sprachlich möglichst einwandfrei sein.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure wünscht, dazu beizutragen, dafs eine solche Schrift zu stande kommt, und beabsichtigt, hierzu eine Beihilfe von 6000 Mark unter nachstehenden Bedingungen zu gewähren:

a) Die Schrift soll spätestens bis zum 1. Januar 1908 fertig gestellt sein.
b) Der Bearbeiter erhält am 1. Januar 1906 und am 1. Januar 1907 je 1000 Mark. Nach Fertigstellung der Schrift, die durch Einsendung eines Druckexemplars an den Vorstand des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure zu belegen ist, werden dem Bearbeiter 4000 Mark ausgezahlt.
c) Dem Bearbeiter verbleibt das volle Eigentumsrecht an der Schrift.
d) Eine Prüfung der Schrift durch Organe des Vereins findet nicht statt.

Fachgenossen, die beabsichtigen, auf dieser Grundlage die Bearbeitung einer solchen Schrift zu übernehmen, werden aufgefordert, dies dem Vorstand des Vereins bis zum 1. Oktober 1904 mitzuteilen, wobei ein Plan für deren Anordnung und Inhalt beizufügen ist.

Der Inhalt soll zwar im wesentlichen dem mitgeteilten Programm entsprechen; es bleibt indefs unbenommen, ihn in anderer Weise zu ordnen und eingehender auszugestalten.

Bewerber, die sich mit Fachgenossen zur Bearbeitung vereinigen, haben deren Namen und ihre geplanten Anteile an der Bearbeitung anzugeben. Etwaige spätere Aenderungen sind anzuzeigen.

Die Verteilung der erwähnten Beihilfe unter die Bearbeiter bleibt diesen überlassen.

Der Vorstand trifft die Auswahl unter den Bewerbern ohne Angabe von Gründen.

Berlin, SW. Lindenstr. 80, den 1. Juni 1904.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Der Vorstand.

Wichert.



Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 12. April 1904.

Vorsitzender: Herr Ministerial-Direktor Wirklicher Geheimer Rat Schroeder.
Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurat Diesel.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Ich eröffne die Sitzung.

Bevor wir in die Tagesordnung eintreten, habe ich des grofsen Verlustes zu gedenken, den der Verein durch den Tod eines seiner ältesten Mitglieder erlitten hat. Am 27. v. M. verstarb im eben vollendeten 73. Lebensjahre Herr Regierungsrat Otto Windmüller, seit dem Jahre 1878 Mitglied des Vereins. Sie werden sich alle des Herrn Windmüller erinnern. Er war ein fast regelmäfsiger Besucher unserer Versammlungen und hat stets eine sehr rege Teilnahme für unsere Bestrebungen gezeigt. Wir beklagen tief seinen Verlust und werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren. Ich bitte Sie, sich zu Ehren des Entschlafenen von den Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Aufser den gewöhnlichen Eingängen, die ich hier auf dem Tische des Hauses zur Ansicht auslege, sind noch besonders eingegangen vom Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten: Bericht über die Ergebnisse des Betriebes der preufsischen und hessischen Eisenbahnen im Rechnungsjahre 1902; von Herrn Geh. Rat Reuleaux: Beschreibung der Manhattanbrücke in Newyork, 2 Hefte nebst Abbildungen. Für die gütigen Einsendungen darf ich den Herren den Dank des Vereins aussprechen.

Die Niederschrift der vorigen Sitzung liegt hier zur Einsicht aus. Ich bitte, etwaige Einwendungen bis zum Schlufs der Sitzung zur Sprache zu bringen.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich gemeldet Herr Dr. phil. Albert Kunzenmüller, eingeführt durch die Herren v. Mühlenfels und Kemmann. In der nächsten Sitzung werden wir über die Aufnahme dieses Herrn beschliefsen.

Ich bitte nunmehr Herrn Major Pophal, uns den versprochenen Vortrag über:

Trassierung, Bau und Leistungsfähigkeit der schmalspurigen Eisenbahn Swakopmund—Windhuk in Deutsch-Südwest-Afrika

zu halten.

Herr Major à la suite des Eisenbahn-Regiments No. 3 **Pophal:**

1. Einleitung.

Meine Herren! Der Aufstand der Bondelzwarts im Süden von Deutsch-Südwest-Afrika und daran anschliefsend der alle Kenner Afrikas ganz überraschende, aber sehr gut vorbereitete und mit grofser Energie durchgeführte Aufstand der Hereros in der Mitte dieses Landes hat das Interesse für unsere Kolonien und besonders für Deutsch-Südwest-Afrika aufserordentlich in den Vordergrund gerückt. Bei meiner Rückkehr aus diesem Lande im August vorigen Jahres nach Deutschland hatte ich das Gefühl, als ob im allgemeinen das Interesse für unsere Schutzgebiete hier bei uns noch recht wenig geweckt war. Man wufste zwar, dafs wir Kolonien hatten, aber man war teilweise auch in gebildeten Kreisen sehr wenig über die Lage derselben, über die dort vorhandenen Ortschaften und die Eigentümlichkeiten der Länder orientiert. Heute ist dies durch den Aufstand der Hereros ganz anders geworden; in jeder Gesellschaft spricht man über Südwest-Afrika und jedes Kind in der Schule weifs in Deutsch-Südwest-Afrika ebensogut Bescheid wie in seinem Vaterlande.

Auch über die dortige Schmalspurbahn von Swakopmund nach Windhuk sind in dem Publikum und in den Zeitungen die widersprechendsten Urteile gefällt und verbreitet worden, besonders aus Anlafs der Zerstörungen der Bahn durch die diesjährige starke Regenperiode und durch die Hereros. Es ist mir deshalb eine besondere Genugtuung und hohe Ehre, hier vor einem Kreise angesehenster Techniker diese widerstreitenden Nachrichten über die Bahn und besonders über die Leistungsfähigkeit derselben möglichst objektiv und der Wirklichkeit entsprechend klarzustellen.

Der Stoff, den ich zu meinem Vortrage gewählt habe, ist so umfangreich, dafs ich heute in der kurzen Zeit gewissermafsen nur einen Auszug geben kann. Ich werde mir deshalb unter der Annahme, dafs den Herren der Vortrag des Oberst Gerding bekannt sein dürfte, erlauben besonders Trassierung und Bau zu behandeln, da dies beides die Herren vielleicht dadurch interessieren dürfte, dafs es unter so ganz anderen Umständen wie hier in Deutschland, ausgeführt wurde. Anknüpfend hieran möchte ich noch einige Mitteilungen über Brücken und deren Zerstörungen durch die Hereros und die letztjährige starke Regenperiode sowie über die Leistungsfähigkeit der Bahn geben und nach dem Schlufs des Vortrages den Herren als ein Gesamtbild der Bahn die Stationen und einige interessante Bauten im Bilde kurz vorführen.

2. Spurweite und Landungsverhältnisse.

Das Kommando, welches zur Ausführung der ersten 80 km Gleis nach Swakopmund im August 1897 herausgesandt wurde, bestand aus 2 Offizieren, 1 Rechnungsbeamten und 7 Unteroffizieren. Dasselbe erhielt den Auftrag mit 80 km Gleis in feldmäfsiger und beschleunigter Ausführung die Namiebwüste zu durchqueren und einen Weide- und Wasserplatz zu erreichen, von wo aus der Abtransport der Frachten weiter in das Innere durch Ochsenwagen erfolgen konnte. Zugleich sollte bei einer Weiterführung der Trace möglichst die Berührung des Platzes Otjimbingwe in das Auge gefafst werden. Als Spurweite wählte man 60 cm, also die kleinste Spur für Dampfschienenwege. Ueber die Wahl der Spurweite konnte gar kein Zweifel herrschen, da der damalige Frachtverkehr in das Schutzgebiet in Höhe von 2—3000 t jährlich vollständig und auf lange Zeit hinaus durch die geringste Spurweite bewältigt werden konnte. Würde man aber auch zweifelhaft gewesen sein, so lag doch eine direkte Unmöglichkeit vor, eine andere Spurweite zu nehmen infolge der damaligen Landungsverhältnisse, deren Schwierigkeiten bereits Oberst Gerding in seinem Vortrag hier geschildert hat. Ich bitte die Erinnerung hieran durch einige Lichtbilder wieder erneuern und im Gegensatz dazu auch die jetzigen Landungsverhältnisse den Herren zeigen zu dürfen. (Vorführung von Lichtbildern und Beschreibung der früheren Landungsverhältnisse.) Im Gegensatz hierzu erstreckt sich jetzt eine feste Mole von 375 m Länge und 8 m Nutzbreite an der Anlegungsstelle seit Februar 1903 etwa 1000 m nördlich des alten Landungsplatzes in das Meer hinaus. Auf derselben stehen 2 Dampfkrähne von je 3 und 1 von 5 t Tragfähigkeit. Auf 2 Gleisen mit 60 cm Spur werden die Güter entweder direkt in den Zollschuppen oder nach dem Bahnhof befördert. Bei mittlerer See beträgt die Leistungsfähigkeit der Mole 350 t pro Tag. Wenn man nun wie jetzt in Kriegszeiten noch die alte Landungsstelle mit zum Löschen nimmt, so können noch etwa 150 t täglich, also insgesamt 500 t täglich gelandet werden. Nimmt man durchschnittlich die Schiffe zu 3000 t Ladefähigkeit an, so kann innerhalb von 6—8 Tagen ein Dampfer seine Güter bei mittlerem Wetter gegen 20—24 Tage früher löschen.

3. Wahl der Trasse.

Anfang September 97 kam das Eisenbahn-Kommando in Swakopmund an und fing nach Ausbootung und Löschung des Materials auch sofort mit dem Bau an. Es wurden zunächst Verhandlungen mit der Kolonialgesellschaft gepflogen über kostenfreie Abgabe des Geländes für den Bahnhof in Swakopmund und dann



auch gleich das Gleis von der Landungsstelle nach dem zukünftigen Bahnhof abgesteckt und vorgebaut. Leider ist die Lage des Geländes für denselben nicht sehr günstig ausgesucht. Wenn auch der Bahnhof auf sehr gutem fast horizontalem Gelände und nicht weit von der neuen Mole liegt, mit welcher er durch ein etwa 300 m langes Gleis mit einem Gefälle von 1 : 30 verbunden ist, so ist doch die grofse Entfernung (etwa 1 km) vom Wasser, das vom Swakop geholt werden mufs, mit vielen Kosten verbunden. Würde man den Bahnhof näher an den Swakop gelegt haben, so wäre die Verbindung mit der Mole zwar etwas länger, aber sehr viel günstiger bezl. der Steigung geworden und man wäre dann auch wohl nicht auf den Gedanken gekommen, die nächste Station Noridas auf möglichst geradem Wege zu erreichen und unangenehme verlorene Steigungen mit in den Kauf zu nehmen, während die Trasse etwas mehr nach dem Swakop zu keine einzige verlorene Steigung zu überwinden hatte, sondern ständig von Swakopmund an in einer für den Betrieb nicht hinderlichen geringen Steigung von durchschnittlich 1 : 180 bis Noridas verlief. Auch den grofsen Vorteil, das Wasser für den Bahnhof mehr in der Nähe zu haben, würde eine andere Lage desselben mit sich gebracht haben. Als der Herr Oberst Gerding mit mir im Jahre 99 nach Swakopmund kam, liefs sich an der Lage nichts mehr ändern. Nach Ausbau einiger Gleise auf dem Bahnhof teilte sich das Kommando in ein Absteckungs- und ein Vorbaukommando. Das erstere führte der damalige Leiter des Kommandos, Oberleutnant Kecker, das andere Oberleutnant Schultz. Kecker hatte die Aufgabe eine feldmäfsige Trasse von Swakopmund bis Windhuk zu erkunden, abzustecken und detaillirte Kostenanschläge aufzustellen, während Schultz den Vorbau und die Einrichtung des Betriebes leitete. Meine Herren, es hat wohl kaum in dieser Beziehung eine schwerere Aufgabe gegeben als diejenige, welche dem Oberleutnant Kecker zuerteilt wurde, eine Aufgabe, bei welcher ebensowohl die geistigen wie die körperlichen Kräfte des betreffenden Herrn auf das äufserste angespannt werden mufsten. Man denke sich, eine Expedition von 2 Offizieren, 2 Unteroffizieren, 2 Reitern, 4 weifsen, 12 schwarzen Arbeitern sollte innerhalb eines Jahres ohne jede Kenntnis des Landes, nur mit einer Uebersichtskarte versehen, durch eine auf viele Kilometer hinaus wasserlose Wüste einen Schienenweg von etwa 400 km Länge erkunden, abstecken und einen genauen Kostenanschlag darüber einreichen. Die Erfüllung dieser Aufgabe stellt dem Leiter der Expedition das glänzendste Zeugnis aus. Zunächst hiefs es reiten, reiten und immer wieder reiten, um überhaupt erst einmal festzustellen, wo man mit der Trasse entlang gehen konnte. Tagelang waren die Herren von ihrem Biwak entfernt, manche Nacht mufsten sie mit dem Sattel unter dem Kopf und die Pferde ans Bein gebunden unter freiem Himmel zubringen. Am unangenehmsten bei dem Auftrag war, dafs von dem Gouvernement verlangt wurde, dafs Otjimbingwe berührt werden bezw. die Bahn in möglichste Nähe dieser Missionsniederlassung gebracht werden sollte. Da eine Führung der Trasse südlich des Swakop, also ungefähr entsprechend der Schwabe'schen Trasse von vornherein durch Erlafs des Auswärtigen Amts ausgeschlossen wurde, so konnte nur eine Durchquerung des Khans und Weiterführung über Jakalswater oder eine Führung der Trasse ungefähr parallel mit einer bereits früher von der South West Afrika Co. erkundeten Trasse nordwestlich des Khans auf dem rechten Ufer desselben in Frage kommen.

Beide Trassen waren dem Gouvernement vorgeschlagen worden, wobei die mit der Durchquerung des Khans gewählt wurde. Es war damals auch der einzige richtige Entschlufs, da man ja noch garnicht wufste, ob die Bahn weiter bewilligt wurde, und weil man mit 100 km Bahnstrecke, aber auch n u r e r s t m i t 100 km, einzig und allein bei Jakalswater einen ersten Platz fand, wo wenigstens etwas Gras und Wasser war, während man auf dem rechten Ufer des Khans mit 100 km direkt in der Wüste endigte. Von Jakalswater aus führte Kecker die Trasse über Dorstrivier und Okongawa etwa 25 km nördlich Otjimbingwe, immer in dem Bestreben, möglichst nach Otjimbingwe oder wenigstens, da sich dies gegenüber den Kosten als nicht durchführbar erwies, Otjimbingwe möglichst nahe zu kommen. Zwischen Dorstrivier und Okongawa wurde wieder die Trasse in einem breiten Rivier, dem Gamikaub, 6 km weit entlang geführt. Schon damals schlug Kecker vor, über Karibib zu gehen, da die Führung der Trasse in dem Bett des Gamikaub sehr grofse Nachteile für den Betrieb durch jährliche ständige Unterbrechungen mit sich führen würde. Von hier aus zog sich die Trasse zwischen den Bergen hindurch nach Okongawa. Hier sollte die grofse Reparaturwerkstatt erbaut werden und wurde auch so bald als möglich hier ein Brunnenbohrtrupp angesetzt, der in einer Tiefe von 10 m gutes Wasser fand, das sich aber später als durchaus nicht zureichend erwies. Von Okongawa aus führte die Trasse zu der Pforte des Oumsema, eines bei Otjimbingwe mündenden grofsen Nebenflusses des Swakop. Hier mufste die Trasse nach Ueberschreitung des Oumsema streckenweise an dem Gebirge entlang geführt werden, bis sie die Ebene nördlich dieser Pforte in der Gegend von Wilhelmstal erreichte. Bis Okahise behielt das Gelände nun den Charakter einer Ebene, die stellenweise parkartig bestanden war und in gröfseren sogenannten Fleets hohes, scharfes Gras und dichtes Buschwerk aufwies. Von Okahise bis Okahandja schlängelte sich die Trasse durch ein stark entwickeltes Hügelland mit zahlreichen gröfseren Rivieren und bot hier besonders bei dem Ueberschreiten des Okamukoto und anderer Riviere gröfsere Schwierigkeiten dar. Bei km 289, dem jetzigen Waldau, erschien eine Weiterführung der Trasse in der allgemeinen Richtung des stark durchschnittenen welligen und mit dichten Dornbüschen bestandenen Geländes wegen, unmöglich, sodafs Kecker hier einen scharfen Umweg nach Süden zu machte, um Okahandja zu erreichen.

Von Okahandja aus überschritt Kecker mit seiner Trace den Swakop südwestlich der Vereinigung des Okahandjariviers mit dem Swakop. Von hier aus bis km 332 lief die Trace in einer in günstigen Regenjahren sehr anmutig aussehenden Ebene entlang, die stellenweise wie ein wilder Park mit schönen hohen Dornbäumen bestanden war. Von km 332 bis 342 war wieder ein schluchtenreiches Hügelland zu durchqueren, welches später teilweise zu gröfseren Schüttungen und Sprengarbeiten zwang. Von dort aus bis Windhuk waren bis auf eine Ueberschreitung einer Wasserscheide zwischen dem Okapuka und Brakwaterrivier bei km 360 keine gröfseren Erschwerungen bei dem Abstecken vorhanden.

In Windhuk selber wurde zuerst der Bahnhof aus Rücksichten auf den Bebauungsplan auf den Bergen westlich von Windhuk angeordnet und dadurch auch die letzte Strecke vor Windhuk durch längere und stärkere Steigungen für den Betrieb recht ungünstig gewählt. Diese Anordnung wurde später sofort umgeändert und der Bahnhof auf die nördlich Windhuk gelegene, für Anlage einer Station wie geschaffene Ebene verlegt. Das war in grofsen Zügen die von dem damaligen Oberleutnant Kecker ausgesuchte und durch angekalkte Steine oder Holzhaufen in Entfernung von 1 km festgelegte Trasse. Wie schwer es uns später wurde, diese angekalkten Steine in den Dornbuschwaldungen wiederzufinden, darüber wird wohl bereits der Herr Oberst Gerding berichtet haben. Manchmal waren zur Bezeichnung der Trasse in den Dornbuschwaldungen auch angekalkte Holzhaufen genommen, die natürlich im Laufe eines Jahres durch die Thermiten beseitigt waren. Oberleutnant Kecker hatte die Absteckung dieser 382 km langen Strecke unter aufserordentlichen Anstrengungen und bei teilweise recht schlechtem Gesundheitszustand der weifsen wie schwarzen Arbeiter (es lag fast stets eine Hälfte derselben an Fieber oder Lungenentzündung) in rund einem Jahr vollendet.

4. Bau der ersten Strecke bis km 122 (bis zur Ankunft des Oberst Gerding).

Während dieser Zeit war der Bau des Gleises von Swakopmund aus bis etwa 15 km vor Jakalswater vorgeschritten, und die Erlaubnis, Dampfbetrieb einzuführen, eingetroffen. Das Vorstrecken des Gleises durch die

Namieb wurde mit gröfstmöglichster Beschleunigung betrieben, und zwar ohne irgend einen Unterbautrupp zu formieren, da die Wasserversorgung eines solchen Trupps auf bedeutende Schwierigkeiten gestofsen hätte. Infolge dessen waren auch die vorgenommenen Bodenausgleiche auf dieser Strecke sehr unbedeutend und nicht einmal kleine Senkungen ausgefüllt oder kleinere Erhebungen abgetragen oder gesprengt. Der Betrieb auf einer solchen Strecke mufste daher erhöhte Kosten verursachen durch zahlreiche Reparaturen an Maschinen und durch die Unterhaltungs- und Verbesserungsarbeiten, die jetzt erst während des Betriebes ausgeführt werden mufsten. Besonders zahlreich waren die Reparaturen an Stehbolzen und den Siederohren. Auch die Injektoren versagten bei der Hitze wiederholt. Das Wasser von Khan zeigte infolge seines brakigen Zustandes seinen zerstörenden Einflufs auf die Stehbolzen und Siederohre. Meldungen über Undichtwerden der ersteren, Lecken der Siederohre, Versagen der Injektoren war das tägliche Brot, mit dem der Leitende gespeist wurde. Besonders in der ersten Zeit war es aufserordentlich schwierig, einen geregelten Betrieb zwischen Swakopmund und Jakalswater durchzuführen, da bei dem wenig ausgebildeten Lokomotivpersonal und den zahlreichen Erkrankungen — es ist vorgekommen, dafs der Leiter des Vorbaues, Oberlt. Schultz, selbst die Maschine führen mufste, da alles andere krank war — täglich irgend eine Maschine auf der Strecke stecken blieb. Dazu kam bei den grofsen Steigungen und der nicht ausreichenden geringen Anzahl der Maschinen die Ueberanstrengung derselben, dann das Fehlen einer Werkstatt mit Maschinenbetrieb — es mufste alles mit der Hand betrieben werden — dann das wiederholt vorgekommene Fehlen von Stehbolzen, Siederohren, die allzuschnell verbraucht wurden und deren Ersatz aus Deutschland nicht rechtzeitig ankam, dazu der Wassermangel und die Herren können sich ein Bild davon machen, wie es dort zuging und wie schwer es war, einen geregelten Betrieb von sage und schreibe 1 bis 2 Zügen täglich durchzuführen. Es war unmöglich, dafs der eine Offizier alles leisten konnte, den Vorbau, den Betrieb, die Werkstätte, die Einrichtung eines geregelten Frachtverkehrs mit all den Formularen, die Ausarbeitung von Instruktionen usw., die Ausbildung der Angestellten, namentlich der Maschinenführer, Heizer, Zugführer, Streckenwärter usw.

Personal.

Ich möchte hieran anknüpfend etwas über die Personalfrage bei dem Bau und dem Betriebe der Bahn mitteilen. Es war dies aufser der Maschinen- und der Wasserfrage eine der wichtigsten Fragen, deren Lösung manchmal recht viel Schwierigkeiten und viel Aerger und Kopfzerbrechen bereitet hat.

Im Anfang des Baues litt das Kommando sehr an Arbeitermangel, sowohl an weifsen wie eingeborenen Kräften. Nur sehr allmählich bekam dasselbe durch Unterstützung des damaligen Distriktschefs von Swakopmund einige wenige weifse wie farbige Arbeiter. Nach dem ersten Bericht des Baukommandos wurde der Bau mit 10 weifsen und 19 schwarzen Arbeitern angefangen. Nach einem Jahr Bauzeit waren etwa 100 weifse und 150 farbige Arbeiter, abgesehen von dem Aufsichtspersonal, bei dem Bau beschäftigt. Die gröfsere Anzahl der Arbeiter war aus Kapstadt, meist existenzlose Leute aus aller Herren Länder, unter denen sich nur sehr wenig brauchbares Material vorfand. Sie bereiteten der Leitung mancherlei Schwierigkeiten durch überspannte Anforderungen an Lohn, durch Faulheit, Unbotmäfsigkeit, und Trunksucht. Auch die Eingeborenen waren zumeist aus Kapstadt, da die Hereros und Kaffern des rauheren Klimas wegen sehr ungern nach der Küste gingen. Der Mangel an Arbeitern, Unfähigkeit und Unlust derselben zur Arbeit, verzögerte natürlich ungemein den Vorbau. Das Weiterfortschreiten des Baues nahm die wenigen brauchbaren Elemente als Streckenaufseher, Stationsgehilfen auf den neuen Stationen von der Arbeit fort, so dafs für den eigentlichen Vorbau nur sehr wenig geeignetes Material unter einer nicht hinreichenden Anzahl von Aufsichtspersonal übrig blieb. Jeder Arbeiter, der als Streckenaufseher oder im Stationsdienst angestellt wurde, mufste zunächst angelernt werden, da ja von Haus aus keiner irgend welche Vorkenntnisse hierfür mit sich brachte. Am liebsten waren mir für die Strecke noch die Oekonomen, die wenigstens etwas gelernt hatten und mit Erdarbeiten Bescheid wufsten, aber es waren auch als Streckenaufseher alle möglichen Professionen wie Schuster, Kellner, Photographen, Metzger, Bäcker usw. angestellt. Man mufste sie nehmen, wie man sie vorfand. Kaum hatte man dieselben etwas angelernt, dann gefiel ihnen die Tätigkeit nicht mehr, sie liebten zu sehr das Zigeunerleben oder sie stellten zu hohe Anforderungen, kurz es fand ein steter Wechsel und damit stete neue Unterweisung der neu Eintretenden statt. Schliefslich warb man hier in Deutschland 150 Handwerker und Arbeiter mit gleichem Gehalt, von 1000 M., freier Verpflegung und freier Aus- und Heimreise an. Wie wenig gute Elemente sich aber auch unter diesen deutschen Arbeitern befanden, beweist wohl der Umstand, dafs nach Jahresfrist nur noch 1/8 der Gesamtzahl sich bei dem Bahnbau befand. Alle übrigen hatten es vorgezogen, kontraktbrüchig zu werden oder mufsten aus anderen dringenden Gründen entlassen werden. Einen Mangel an weifsen Arbeitern habe ich vom Jahre 1900 an nicht mehr gehabt, weil der Krieg der Buren und Engländer viele Leute von dort herüber brachte. Aber für gewöhnlich waren es nicht solche Arbeiter, wie ich sie gebrauchte. Gerade an Spezialisten wie Telegraphisten, Mechanikern für die Telegraphen- und Telephonleitung, Kesselschmieden usw. fehlte es wiederholt und hatte das Kommando endlich einen solchen erwischt, dann mufste er wie ein rohes Ei behandelt werden, damit er nur nicht kündigte. Gerade über die Arbeiterfrage könnte ich ein langes Klagelied anstimmen, da die Lösung dieser Frage mir so sehr viel Aerger und Verdrufs gebracht hat.

Bis Jakalswater wurde der Bau in dieser Weise ohne Unterbautrupp vorgetrieben, indem der Bauspitzentrupp nacheinander erst den Unterbau, dann den Oberbau, dann das Stopfen und Richten, dann den Telephonbau und schliefslich rückwärts auch noch das Jochemontieren und Aufladen besorgte.

So war man bis Ende 1898 nahe an Jakalswater herangekommen, als Oberleutnant Kecker von der Trassierung der Linie bis Windhuk zurückkehrte und die Leitung wieder übernahm. Da durch den geringen Massenausgleich auf der Strecke, durch sehr starke auch den Vorschriften über Feldbahnbau widersprechende Steigungen und durch Wassermangel die Durchführung des Betriebes äufserst erschwert, und auch Kohlen- und Schienenmangel eingetreten war, wurde zunächst die Bauspitze und der mittlerweile eingerichtete Unterbautrupp zur Verbesserung der Strecke zurückgezogen und der Vorbau vorläufig eingestellt. Am 1. April 1899 wurde die Station Jakalswater für den Personen- und bald darauf auch für den Güterverkehr geöffnet. Die Bauspitze hatte bis dahin und noch während des Aprils 1899 das Wassergleis von Jakalswater nach Modderfontein etwa 7,5 km lang gebaut, sodafs nunmehr durch zwei Brunnen und Modderfontein die Versorgung mit Wasser in Jakalswater hinreichend sichergestellt schien. Dafs dies durchaus nicht der Fall war, zeigte sich später bei vermehrtem Betrieb und trockenen Jahren. Es kamen Zeiten, wo aus sämtlichen 7 Brunnen in Jakalswater, welche dort nach und nach bis zu Tiefen von 25 m gesprengt worden waren, kaum 2—3 cbm täglich gewonnen werden konnte. Mittlerweile mufste Oberleutnant Kecker krankheitshalber nach Deutschland, und auch Oberleutnant Schultz hatte durch Fieberanfälle sehr zu leiden, sodafs auch dessen Rückkehr nach Deutschland ins Auge gefafst werden mufste. Zur Unterstützung für die aufserordentlich angewachsene Arbeitslast war Ende Mai 1899 der Oberleutnant Kell im Schutzgebiet eingetroffen.

5. Festlegung der Linie durch Oberst Gerding.

So standen die Angelegenheiten des Baues im Juni 1899, als zur Prüfung des Kostenanschlages von Kecker, zur Begutachtung der gewählten Trasse und endgültigen Festlegung der Linie von der Kolonial-Abteilung der Oberst Gerding und zur Uebernahme



der Leitung des Baues und Einrichtung eines geordneten den hiesigen Vorschriften entsprechenden Betriebes ich selber herausgesandt wurde. Wir trafen dort am 31. Juli 1899 ein und rüsteten nach allgemeiner Orientierung in Swakopmund und auf der Strecke bis Jakalswater eine Expedition zur näheren Erkundung und Festlegung der Linie aus. Ueber die nunmehr gewählte endgültige Trasse kann ich mich kurz fassen, da hierüber bereits Oberst Gerding berichtet hat. Der Uebersicht wegen möchte ich jedoch die Hauptänderungen gegenüber der Keckerschen Trasse anführen.

Die Führung der Trasse über Okongawa wurde verworfen und von Dorstrivier ab die Trasse über Karibib geführt. Hierzu zwang nicht nur der für den Betrieb unmögliche Verlauf der Trasse 6 km lang im Gamikaub, sowie der geringe Wasservorrat in Okongawa, wohin die Hauptreparaturwerkstatt gelegt werden sollte, sondern auch der bessere Anschlufs des Frachtverkehrs von Karibib nach dem Norden zu, im besonderen nach Omaruru. Der Oberleutnant Kell mufste während der Zeit der Festlegung der Trasse durch die Expedition allein die Trassierung kurz vor den Unterbautrupps durchführen; er hatte aufserdem noch zugleich die Unterbautrupps, den Bauspitzentrupp, die Brunnenbautrupps sowie auch noch den jetzt notwendig werdenden Maurertrupp anzusetzen und den Viehposten zu beaufsichtigen, während der Betrieb und die Verwaltung durch den Kassenvorstand, der mittlerweile durch einen Assistenten unterstützt war und vom Oktober 1899 an durch den Oberleutnant Ritter geleitet wurde. Man kann hieraus entnehmen, wie vielseitig der Dienst der Herren und welche Arbeitslast ihnen aufgebürdet war.

Ich für meine Person war durch den Oberst Gerding zur Erkundung der Trasse mitgenommen, um über dieselbe orientiert zu sein. Wie bei der ersten Erkundung durch Oberleutnant Kecker hiefs es reiten, reiten und immer wieder reiten. Zeitweise wurden auch Kletterpartien veranstaltet, besonders, wenn wir einzelne sich direkt aus der Ebene erhebende Felsmassen antrafen. Von solchen Felskuppen sah die Gegend fast wie eine grofse Ebene aus. Alles war gleichmäfsig bestanden, entweder als Grasfläche mit lichtem Buschbestand oder als weithin sich erstreckende Dornbuschwaldungen. Durch dieselben schlängelten sich etwas grün und frischer aussehende Streifen, die uns den Lauf der Riviere kennzeichneten. Im allgemeinen sah alles so aus, als wenn der Bahnbau gar keine Schwierigkeiten haben würde. Aber wenn wir dann herunterkamen und uns mit den Pferden durch die Dornbüsche durchzwängten, wobei manch ein Stück Tuch an ihnen hängen blieb, dann merkten wir erst die Bescherung. Allgemein hatte das Land den Charakter einer Ebene, aber einer solchen, die unerwartet von scharf eingeschnittenen Riviertälern kreuz und quer durchzogen war und trotz des Charakters der Ebene grofse Wellen und Täler zeigte, welche wegen der Gleichförmigkeit des Bestandes von oben garnicht erkannt werden konnten. Vom Dorstrivier aus, welches Rivier auf der Flufssohle durchquert wurde, war die Tracierung bis kurz vor Kubas eine ziemlich leichte. Dort mufste aber ein sehr welliges und felsiges Gelände auf etwa 4 km durchquert werden. Ebenso und noch schwieriger war die Wahl der Trasse kurz hinter Kubas, wo dieselbe in der Nähe grofser Marmorbrüche durch einen mit zahlreichen Felskuppen besäten Pafs geht. Weiterhin bis Karibib war nur die Trassenwahl bei Abbabis, bei der Pforte km 175 sowie in dem welligen und sehr durchschnittenen Gelände bei km 181 bis 190 mit gröfserer Arbeit und näheren Erkundungen verknüpft. In Habis km 180 wurde, falls in Karibib kein Wasser gefunden würde, die Anlage der Hauptreparaturwerkstatt geplant. Jenseits Karibib war bis km 209 die Wahl der Trasse sehr leicht, da hier eine Fläche von etwa 15 km vor uns lag, die bei erstem Bereiten uns fast horizontal erschien, aber wie es sich später herausstellte, durchschnittlich mit 1 : 100 geneigt war. Gerade diese grofsen Flächen, die für den Laien dem Eisenbahnbau gar keine Schwierigkeiten bieten, waren der schwierigen Entwässerung wegen unangenehmer als kupiertes Gelände. Von km 209 bis etwa 217 war das Gelände wieder vielfach mit Rivieren durchzogen und sehr wellig, so dafs z. B. auf km 210 ein etwa 400 m langer und an der tiefsten Stelle etwa 4,50 m tiefer Einschnitt durch sprengen hergestellt werden mufste. Von km 218 bis nach Okahise km 265 bot das Gelände keine besonderen Erschwerungen für die Festlegung der Linie. Im allgemeinen wurden bei dieser Rekognoszierung nur die Hauptpunkte in grofsen Entfernungen auf etwa 20 bis 30 km ungefähr bestimmt. Von Okahise ab, wo wir ziemlich nahe an die alte Keckersche Trasse herankamen, bog der Oberst Gerding des schwierigen Geländes wegen, welches die Keckersche Trasse durchquerte, mehr nach Norden aus über Orutjiwa bis an die grofsen Pforteberge vor Okombahe (Otjiteiti), um von dort über den Okamutoto nach Okamumongongna und Omoserakombo nach km 306 vor Okahandja zu gelangen und hier sich wieder mit der alten Keckerschen Trasse zu vereinigen. Diese Abschwenkung wurde, um dies gleich voraus zu bemerken, von mir nach genauestem Vergleich beider Linien später fallen gelassen und die alte Keckersche Trasse von Okahise ab in allgemeiner Richtung wieder aufgenommen.

In Okahandja km 312 wurde der Bahnhof ungefähr an der Stelle, wo ihn schon Kecker geplant hatte, festgelegt und von dort in direkt südlicher Richtung das Okahandja Rivier mit einer 305 m langen und 4 km weiter, der Swakop mit einer 180 km langen Brücke überschritten. Kecker war südlich Okahandja parallel mit dem Okahandjarivier abgeschwenkt und hatte bei Osona westlich des Zusammenflusses des Okahandjariviers mit dem Swakop letzteren mit einer etwa 460 m langen Brücke überschreiten wollen. Es wurde hierdurch, um die Ueberbrückung beider Ströme zu vermeiden, ein Umweg von etwa 2 km gemacht, während die Brücke über den Swakop fast so lang war, wie die beiden Brücken der jetzigen Trasse über beide Riviere. Wir wählten deshalb, um die Umgehung zu ersparen, die Trasse in direkter Richtung, nahmen dafür aber statt einer zwei gröfsere Brücken mit in den Kauf.

Südlich des Swakop nahmen wir ungefähr bei km 325 wieder die Keckersche Trasse auf und behielten dieselbe mit kleineren Abweichungen bei km 339, 360 und kurz vor Windhuk bei.

6. Weiterbau der Linie von km 122 bis Karibib.

Nach Rückkehr von dieser Festlegung der Trasse Ende Dezember 1899 übernahm ich die Bauleitung und zog zunächst ebenfalls die Bauspitze nach der Pforte bei km 84 bis 86 zurück, um dort die für die Maschinen so verderbliche Steigung von 1 : 26 zu mildern. Es wurde hier zuerst eine Spitzkehre eingelegt, welche sich aber später für den Betrieb als ungünstig erwies und deshalb in eine doppelte Kehre umgewandelt werden mufste. Mitte Februar 1900 war diese Aufgabe beendet, sodafs nunmehr das Vorbauen des Gleises wieder beginnen konnte. Die Unterbautrupps waren während dieser Zeit unter äufserster Anstrengung ein gutes Stück vorgeschritten, sodafs es dem Gleiseinbautrupp möglich wurde, von Mitte Februar bis Ende Mai 1900, also in 3½ Monaten von km 140 bis Karibib km 194, das sind 54 km vorzubauen. Es wurden demnach monatlich durchschnittlich 15,5 km vorgestreckt. Während dieser 3½ Monate hatte der Oberleutnant Kell auf eine Strecke von 47 km verteilt zu gleicher Zeit den Einbautrupp, 4 Unterbautrupps, einen Maurertrupp und den Viehposten zu beaufsichtigen sowie vorher noch die Trasse im Detail abzustecken, während mein 2. Offizier, der Oberleutnant Ritter, die Betriebsstrecke, den Nachschub und die Maschinenmeisterei unter sich hatte. Zu dieser Ueberanstrengung meiner Offiziere kam noch die schlechte Unterbringung derselben, da es an Zelten fehlte. Besonders hatte der Oberleutnant Kell hierunter zu leiden, der zeitweise in einem Zelt mit seinem Unteroffizier zusammen schlafen mufste.

Um den Auftrag, noch vor Ende Mai 1900 bis Karibib zu kommen, auszuführen, wurden teilweise die Dämme zunächst etwas schmaler gemacht, die Trasse möglichst an das Gelände angepafst und Brücken, welche mit dem vorhandenen provisorischen Material nicht geschlossen werden konnten, zunächst durch eine Damm-

schüttung ersetzt. Vielfach machte sich der Mangel an Boden für die Anschüttung der Dämme sehr aufhaltend bemerkbar, auch die Sprengungen vieler Einschnitte verzögerten die Schnelligkeit des Vorbaues. Dazu kam während dieser Zeit der Mangel an Handwerkszeug, da aus Sparsamkeitsrücksichten und infolge nicht genügender Voraussicht während meiner Abwesenheit keine gröfseren Bestellungen von Handwerkszeug und Brückenmaterial gemacht worden waren. Infolge dieser falschen Sparsamkeit mufste ich bei doppelt und dreifachen Preisen jedes Stück Handwerkszeug und Holz, das im Lande zu erhalten war, aufkaufen. Zum Glück fand ich auch bei dem Erbauer der Mole, Bauinspektor Orthloff, weitgehendstes Entgegenkommen, wenn ich in dringendster Not war, ebenso wie auch ich mit allen Mitteln der Molenverwaltung aushalf.

Zeitweise wirkte bei dem Bau der Wassermangel recht erschwerend. Durch den weiten Transport des Wassers vermittelst Ochsengespanne, die längere Zeit hindurch das Wasser für die vier Unterbau- und die Maurertrupps auf 15 km weit heranfahren mufsten, waren die Ochsen aufserordentlich überanstrengt worden, so dafs uns manche im Joch umfielen und eingingen. Wir waren alle deshalb hoch erfreut, als wir noch Ende Mai mit der Bauspitze Karibib erreichten und Anfang Juni der Verkehr teilweise und am 1. Juli für Personen und Güter allgemein bis Karibib eröffnet werden konnte. Die unangenehmste Strecke für die Frachtwagen aber auch in Bezug auf Wasserversorgung und Steigungen, die für den Bahnverkehr schwierigste Teilstrecke war damit überwunden. Die Namieb hatte ihre Schrecken verloren.

7. Trassierung über Karibib hinaus bis Windhuk.

Wenn in dieser Weise bis Karibib hin stets gewissermafsen vom Sattel aus disponiert werden mufste, wurden die Bauverhältnisse von hier aus bedeutend geordnetere. Zu meiner grofsen Freude kehrte Ende März 1900 nach einem fast einjährigen Erholungsurlaub auch der Oberleutnant Kecker aus Deutschland zurück, so dafs nunmehr die Strecke Karibib-Windhuk im Detail trassiert und nivelliert werden konnte, wodurch das Kommando in den Stand gesetzt wurde, im voraus streckenweise den Bedarf an Baumaterialien festzustellen und rechtzeitig in Deutschland anzufordern.

Die Trassierung von Karibib km 194 aus bis Windhuk km 382 wurde vom April 1900 bis Anfang Februar 1901, also rund in 10 Monaten beendet. Teilweise wurde hierbei von der Gerdingschen Trasse wieder abgewichen, so besonders von km 245 bis 264, dann ferner von km 264 bis 307. Die letztere Abweichung ergab eine Abkürzung der Linie von etwa 6 km. Um einen genauen Vergleich der beiden Paralleltrassen von 264 bis 307 zu erhalten, wurde das Trassierkommando noch einmal bis 264 zurückgezogen. Für die Wahl der alten Keckerschen Trasse sprach hauptsächlich die Verkürzung um 6 km und der Umstand, dafs wir noch zu guterletzt eine brauchbare Trasse von km 289 bis 301 fanden, so dafs wir nicht die zuerst gewählte Umgehung der Keckerschen Trasse von Waldau über Otjizorouë zu nehmen brauchten.

Die Gerdingsche Trasse von km 264 bis 307 bot zwar weniger Schwierigkeiten im Gelände, und ich würde sie als Feldbahntrasse stets gewählt haben, da sie sich mehr den Flufsläufen anpafste, hatte aber den Nachteil der gröfseren Länge, der gröfseren Höhenunterschiede und einer gröfseren Anzahl von Brücken, sowie eine Lage, welche wiederholten Zerstörungen durch starke Regengüsse weit mehr ausgesetzt war, als die Kecker'sche. Besonders bewog mich auch der leichtere Uebergang über den Okamukoto, der zu den schwierigsten Stellen der Trasse gehörte, zu dieser Abänderung. Abgesehen hiervon wurde im allgemeinen an der Gerdingschen Trasse bis Windhuk festgehalten.

8. Bau von Karibib bis Windhuk.

Der Weitervorbau von Karibib aus, welcher Bahnhof bedeutende Regulierungsarbeiten in Fels wegen der ausgedehnten Gleise, Werkstatts- und Entwässerungsanlagen erforderte, begann mit Anfang Juni 1900 und erreichte Anfang Juni 1902 Windhuk, so dafs die 186 km lange Strecke in rund 24 Monaten gebaut wurde. Monatlich wurden demnach etwa 8 km Unterbau nebst den zahlreichen Brücken hergestellt, während das Vorstrecken der Schienen von Karibib aus im Monat August 1900 begann und Windhuk Mitte Juni 1902 erreicht war, so dafs pro Monat durchschnittlich etwas über 8 km vorgestreckt wurde. Der Bau fand gleich östlich Karibib eine für den Bau freilich leicht zu überwindende, für eine ausreichende Entwässerung aber bedeutende Erd- und Sprengarbeiten erfordernde Fläche von 1 : 100 auf etwa 15 km Länge. Von km 209 bis etwa 218 war ein stark welliges Gelände mit vielen Rivieren, das sehr viel Sprengarbeit und Anschüttungen erforderte, zu durchqueren. Besonders ist hier, wie bereits erwähnt, die Durchsprengung bei km 210 von etwa 400 m Länge und einer gröfsten Tiefe von 4,50 m hervorzuheben. An dieser Durchsprengung und vorhergehenden Dammschüttung arbeiteten zwei Unterbautrupps von etwa je 80 Eingeborenen rund $3^1/_2$ Monate und kostete das lfd. m Sprengarbeit etwa 43 Mark, während im Dorstrivier (km 134) das lfd. m $2^1/_2$ mal so teuer war, da hier meist nur mit weifsen Kräften gearbeitet werden mufste. In der Nähe dieser Durchsprengung bei km 212 wurde auch der erste Wellblechdurchlafs von 1 m Durchmesser eingelegt. 50 lfd. m dieser Durchlässe waren dem Kommando von dem technischen Referat der Kolonial-Abteilung zur Probe übersandt. Dieselben bewährten sich für einen beschleunigten Vorbau aufserordentlich. Sie wurden teils in den Werkstätten, teils auch an Ort und Stelle zusammengenietet, was nur wenige Stunden erforderte und in kurzer Zeit eingebaut. Der Ein- und Ausflufs wurde mit Mauerwerk geschützt. Nach Erprobung bestellte ich sofort mehrere 100 lfd. m dieser Rohre und mufsten noch wiederholt viele hunderte nachbestellt werden. Die Verwendung dieser Rohre hat bei den vielen kleinen Wasserrinnen und bei Mulden, welche durch Dämme durchquert wurden, den Bau sehr gefördert. Leider fehlte es, trotz der sofortigen Bestellung von eisernen Trägern, bis km 264 hin noch immer an Brückenmaterial, so dafs ich wieder zum Bau zahlreicher provisorischer Brücken gezwungen war. Soweit nur möglich, wurde natürlich Eisen hierzu verwandt, weil von Karibib an die Verwendung von Holz für Brückenkonstruktionen der Thermiten wegen ausgeschlossen war. Die grofsen Bestellungen konnten naturgemäfs in Deutschland nicht so schnell ausgeführt werden. Es vergingen darüber immer 6—8 Monate und bei ganz dringenden telegraphischen Bestellungen immerhin 2—3 Monate, ehe das Gewünschte am Strande von Swakopmund lag. Erst von Okasise, km 264 an, hatte das Kommando genügend eiserne Brücken zum Einbau. Es waren mittlerweile in Berlin Normalien für die bei dem Bau zu verwendenden eisernen Brücken für 2 m, 4 m und 6 m Spannweite, sowie für gröfsere freitragende Konstruktionen von 20 m Spannweite ausgearbeitet und hergestellt worden.

Die Ankunft der Brücken im Juni 1901 war mir natürlich eine grofse Erleichterung bei dem Bau. Von dieser Zeit ab fehlte es weder an Durchlässen noch Brücken, während $3^1/_2$ Jahre lang stets provisorische Einbauten gemacht wurden, welche späterhin natürlich ausgebaut werden mufsten.

Telegraphenbau von Karibib bis Windhuk.

Bis km 245 (Wilhelmstal) war in gleicher Höhe mit dem Gleisbau auch stets die Telegraphen- und Telephonlinie vorgeschritten. Von dort ab wurde den Wünschen der Windhuker Bevölkerung entsprechend der Telegraph durch einen besonderen Trupp beschleunigt vorgebaut, um baldmöglichst telegraphische Verbindung von Windhuk zur Küste zu haben. Dieser beschleunigte Vorbau des Telegraphengestänges begann im Mai 1901 und wurde am 31. Juli 1901 fertiggestellt. Der Trupp hatte abzüglich der Sonn- und Festtage in 62 Arbeitstagen 128 km doppelte Telegraphenleitung, also täglich 2061 lfd. m Leitung gebaut. Die gröfste Tagesleistung betrug 5 km, die geringste 0,5 km. Der Trupp hierzu war stark 1 Offizier, 6 weifse Arbeiter und 78 Ein-

geborene nebst 8 Ochsen- und einem Eselgespann. Eine geringe Verzögerung der Arbeiten war durch Versagen der Ochsengespanne und durch zu spätes Landen des Telegraphenmaterials erfolgt. Mit dieser Verbindung trat auch gleich ein lebhafter Depeschenwechsel zwischen Regierung sowohl wie Privatpersonen zwischen Windhuk, Okahandja einerseits und Swakopmund andererseits, sowie von diesem Ort aus nach Deutschland ein. Auch für den Weitervorbau der Bahn war die hergestellte Telegraphenleitung von grofsem Vorteil, weil die Unterbautrupps jetzt überall anschliefsen und direkt telegraphisch ihre Bestellungen bei der Leitung ausführen konnten.

Von km 218 bis km 264 waren wenig gröfsere Brücken und Erdarbeiten zu erledigen, auch konnte der Unterbau fast immer der abgesteckten Trasse folgen. Von hier ab trat, wie bereits erwähnt, der Bau in ein sehr welliges und zerrissenes Gelände, das zeitweise noch wiederholte genaue Detail-Absteckungsarbeiten erforderte. So z. B. bei km 266 und 270, bei 277 bis 280 und 284 bis 289. Die beiden letzteren Umgehungen am Okamukoto, einem der schwierigsten Punkte der ganzen Linie, und bei Waldau erforderte die Absteckung von mehreren Versuchstrassen (bei dem Okamukoto 6 Stück), bis die günstigste Trasse in Bezug auf Billigkeit der Unterbauarbeiten und des späteren Betriebs gefunden wurde. Auch weiterhin wurde die Keckersche Trasse noch an verschiedenen Stellen durch ganz genaue Aufnahmen des Oberlt. Kell zu Gunsten der Erdarbeiten und des Betriebes abgeändert, so dafs wohl alles hier getan sein dürfte, um für Bau und Betrieb die vorteilhafteste Trasse herauszusuchen. Gröfsere Brücken von 20 m Spannweite wurden zuerst bei dem Okamukoto km 278 mit Fahrbahn oben, dann bei Waldau mit Fahrbahn unten, dann bei km 295, ferner über den Swakop 9 Stück, bei Otjiharera 2 Stück, bei km 259 über das Okapukarivier 4 Stück, im ganzen 18 Stück eingebaut. Der Einbau der eisernen Brücken mit den schweren Trägern und besonders der Bau der Fachwerksträger mit ungeübten Eingeborenen erforderte zuerst ziemlich lange Zeit. Aber sehr schnell gewöhnten sich die Eingeborenen an das Hantieren mit diesen Lasten und nahmen auch bald ihre Finger und nackten Füfse in Acht, so dafs der Einbau einer solchen 20 m Spannung in einem Tage erfolgen konnte, während zuerst nahezu 3 Tage dazu erforderlich waren. In dem letzten Baujahr war nun auch endlich eine gewisse Ordnung und Disposition in den Bau gekommen, was vorher aus Mangel an Material, aus Mangel an Maschinen, an Personal usw., absolut nicht möglich war. Es waren jetzt zeitweise beschäftigt 5 Unterbautrupps von durchschnittlich 8 Weifsen, 100 Eingeborenen, ein gröfserer Trupp für die Fundamentierung längerer Brücken wie z. B. über das Okahandjarivier und Swakoprivier, ein Bauspitzentrupp für den Oberbau, ein dem Oberbau zugeteilter Maurertrupp, ein Nachstopftrupp und dann nicht zu vergessen — der Viehpostentrupp, der alles mit Fleisch zu versorgen hatte.

Verpflegung.

Die Verpflegung der Leute hat stets rechte Schwierigkeiten und Unannehmlichkeiten gemacht. Bis die Unterbautrupps ungefähr nach Waldau (289) kamen, mufste das Kommando gröfsere Bestände an Grofs- und Kleinvieh aufkaufen und auf sogenannten Viehposten vorrätig halten, um das ganze Kommando, es waren immerhin zuletzt ca. 400 Weifse und bis 2000 Eingeborene, mit Fleisch zu versorgen. Späterhin gelang es Unternehmer zu finden, welche die Betriebsstrecken und von Erreichung von Waldau an auch die Unterbautrupps mit Fleisch versorgten. Daneben mufste ich aber stets noch den Viehposten mit gröfseren Beständen halten, weil es wiederholt vorkam, dafs die Unternehmer ihre Lieferungen plötzlich einstellten infolge des Auftretens von Seuchen usw., und das Kommando dann einspringen mufste, um nicht längere Zeit nur von Konserven zu leben. Die bei dem eigentlichen Vorbau beschäftigten Arbeiter waren im allgemeinen in Bezug auf Verpflegung stets zufrieden. Für die Eingeborenen war die Verpflegung im Verhältnis zu ihrer früheren Gewohnheit geradezu luxuriös zu nennen, denn während sie bisher im Feld nur sehr selten Fleisch bekamen, wurde bei dem Kommando jedem täglich 1 Pfund verabfolgt nebst Reis, Mehl und Zutaten. Am schwierigsten war eine schmackhafte Zubereitung für die Arbeiter auf den gröfseren Stationen Swakopmund, Jakalswater und Karibib, besonders auf letzterer Station, auf welcher sich allein etwa 70 Werkstättenarbeiter befanden. Aus aller Herren Länder zusammengetrommelt und teilweise in früheren Verhältnissen an bessere Kost gewöhnt, war es trotz häufigen Wechsels des Koches, trotz Versuches mit Kochfrauen bezw. Kochfräuleins unmöglich, jedem Geschmack gerecht zu werden und alle Klagen über das Essen beseitigen zu können. Dazu waren zu verschiedene Nationalitäten in den Werkstätten beschäftigt. Diese häufigen Klagen führten später, als die Bahn fertig war, und die Leute selber sich ihre Verpflegung zu beschaffen im Stande waren, dazu, dafs die Naturalverpflegung durch Geld (2,50 Mark und Brot) abgelöst wurde. Natürlich waren hierüber die Arbeiter erst recht unzufrieden, trotzdem sie vorher vielfach darum eingekommen waren, da sie ihrer Ansicht nach nicht genug erhielten. Nunmehr sehnten sie sich wieder nach den Fleischtöpfen des Kommandos zurück.

Reparaturwerkstatt.

Ende Juli 1901 wurde auch die Hauptreparaturwerkstatt in Karibib fertig, sodafs nunmehr endlich an die Aufarbeitung des Museums von alten defekten Maschinen gegangen werden konnte. Bis zu dieser Zeit, also 3½ Jahre lang, mufsten alle Maschinenreparaturen mit Handarbeit ausgeführt werden und manche Reparatur mufste unerledigt bleiben, weil nicht genügend Arbeitsräume und Handwerker vorhanden waren. Der günstige Einflufs auf die Maschinen zeigte sich denn auch bald. Von 27 Maschinen, die mir für den Betrieb für 2 Züge täglich in jeder Richtung, sowie 1 Personenzug wöchentlich zur Verfügung standen, waren Ende März 1902 22 Stück betriebsfähig, eine Leistung, die bis dahin noch niemals erreicht worden war. Durchschnittlich konnte man auf 40 bis 50 pCt. an Reparaturstand rechnen. Diesem hohen Reparaturstand entsprechend, war dem Kommando bei weitem nicht eine für den Betrieb auf der langen Strecke genügende Anzahl von Maschinen zur Verfügung gestellt worden.

Nach Herstellung der Telegraphenleitung bis Windhuk bekam ich auch zur Fundierung der Pfeiler für die gröfsere Brücke bei Okahandja den Oberleutnant Kecker frei, sodafs ich hierfür im Oktober unter dessen Leitung einen gröfseren Trupp ansetzen konnte. Der Billigkeit halber wurden für die 305 m lange Okahandjabrücke hölzerne Pfahljoche als Unterstützung und eiserne Längsträger verwendet. Wo die Pfähle nicht genügend Eindringungstiefe hatten, da sie teilweise schon bei 1,75 m auf Fels stiefsen, wurden gemauerte Pfeiler hergestellt. Jedes Joch bestand aus 4 Stück 25 cm im Durchmesser starken Pfählen. Pro Tag wurden von einem Rammtrupp aus Eingeborenen durchschnittlich 4 Pfähle mit einer Eindringungstiefe von rund 3½ m gerammt. Wie ich höre, sollen sich die Pfähle nicht gut in dem Reviersande bewährt haben, sodafs wohl bald überall Steinpfeiler dafür erbaut werden müssen.

Auch die Swakopbrücke sollte nach dem Kostenanschlag hölzerne Pfahljoche erhalten. Ich bin aber davon abgegangen, weil es doch einen eigentümlichen Eindruck gemacht hätte, wenn diese ca. 3 m über der Flufssohle liegende Brücke aus 9 freitragenden eisernen 20 m Spannweiten mit hölzernen Pfahljochen, also immerhin mit provisorischen Unterstützungen gebaut worden wäre. Die Fundierung der Steinpfeiler gelang uns zum Glück noch rechtzeitig vor Abkommen des Riviers, sodafs das letzte Fundament gerade fertig war, als das Rivier in mäfsiger Breite abkam. Hierdurch war es möglich, ohne Spundwände sämtliche Pfeiler im Trockenen gründen zu können. Als die Bauspitze bei der Brücke ankam, konnte gleich die Brückenkonstruktion aufgebracht werden, sodafs durch den Einbau keine gröfsere Verzögerung des Oberbaulegens entstand. Alle übrigen gröfseren Brücken mit 2 und

mehr Spannweiten von je 8 bis 80 m Gesamtlänge — es waren von Karibib bis Windhuk aufser der Okahandja- und Swakopbrücke allein 36 Stück — hatten Steinpfeiler als Unterstützung. Insgesamt waren von Jakalswater bis Windhuk ohne die zahlreichen Durchlässe 271 Brücken mit rund 1800 lfd. m Länge zu bauen. Ohne weitere gröfsere Störungen wurde nunmehr der Bau von dem Swakop bis Windhuk fortgeführt, wobei noch eine gröfsere Verlegung der Linie von km 357 bis ungefähr 361 angeordnet wurde. Erschwerungen des Baues traten nur im allgemeinen durch Futter- und Wassermangel auf. Es mufsten deshalb mehrere Brückenpfeiler zur Vollendung für die Bauspitze liegen bleiben, da es für dieselbe leichter war, das erforderliche Wasser heranzufahren.

Verbesserung der alten Strecke Swakopmund-Karibib.

Hand in Hand mit dem Vorbau ging die Verbesserung der alten Strecke Swakopmund bis Karibib durch Begradigung der Linie, Milderung der Steigungen, Auswechselung der Brücken und Herstellung einfachster, aber den sanitären Bedingungen entsprechender Stations-, Arbeiter- und Bahnwärterhausbauten. Zur Ausführung sämtlicher Hochbauten, Entwurf, Ausschreibung und Vergebung derselben, zur Berechnung der Massen, genau entsprechend den hiesigen Vorschriften, stand dem Kommando erst vom Jahre 1900 ab ein einziger Techniker zur Verfügung. Bis dahin hatte der Leiter des Kommandos selbst alle diese Arbeiten zu erledigen. Hierzu kam während der ganzen Zeit des Baues die Ausarbeitung von den wichtigsten Vorschriften, welche den dortigen Verhältnissen entsprechend neu bearbeitet werden mufsten, sowie die Organisation der Verwaltung. Da bis zu meiner Ankunft nur die ganz allgemeinen notwendigsten Bestimmungen für das Publikum und den Tarif aufgestellt waren, so mufsten während des Baues die Betriebsordnung, die Dienstvorschriften für Streckenwärter, Lokomotivführer, Zugführer usw. den dortigen Verhältnissen entsprechend bearbeitet werden.

Materialien und Proviant.

Sehr viel Arbeit und Schreibereien verursachte besonders die Ordnung der Materialien und des Proviants sowie die Anlage einer der hiesigen Materialienordnung entsprechenden Buchführung und Abrechnung, besonders dadurch, dafs während der ersten drei Jahre des Baues keine Verwaltung und Abrechnung der Materialien- und Proviantbestände im Sinne der hiesigen Materialienordnung wegen Mangels an einem geeigneten Beamten stattgefunden hatte. Für den Materialienverwalter, den ich endlich im Jahre 1901 in der Person eines hiesigen erfahrenen Materialienverwalters erhielt, war es eine sehr zeitraubende und anstrengende Arbeit, um in diese Verhältnisse Ordnung hineinzubringen.

Schlufs des Baues von Karibib bis Windhuk.

Am 17. Juni 1902 erreichte, nachdem noch die letzten grofsen Brücken teils provisorisch hergestellt, teils auch umgangen waren, der Einbau der Gleise den Bahnhof Windhuk, so dafs zur Eröffnung der zweiten landwirtschaftlichen Ausstellung in Windhuk am 19. Juni 1902 der erste Personenzug von Swakopmund in Windhuk einfahren konnte. Das Endziel, eine betriebsfähige Eisenbahnverbindung zwischen Swakopmund und Windhuk zu schaffen, war damit erreicht. In zwei Tagen — übernachtet wird in Karibib — konnte man jetzt von Swakopmund aus Windhuk erreichen, während früher zu dieser Reise rund 20 Tage gerechnet werden mufsten, ein Fortschritt, der für afrikanische Verhältnisse, bei welchen bisher die Zeit gar keine Rolle spielte, doch wohl als ein aufserordentlich grofser bezeichnet werden kann. Am 1. Juli 1902 wurde die Gesamtstrecke dem öffentlichen Verkehr für Personen und Güter übergeben.

Nunmehr nach Erreichung des Zieles konnte das Kommando auch an die Verbesserung derjenigen Stellen denken, welche demselben zwar als verbesserungsfähig bekannt, aber aus Mangel an Zeit, Geld oder Arbeitskräften besonders zur Erzielung eines schnelleren Vorbaues noch bis nach Beendigung desselben liegen geblieben waren. Die Aufzählung aller dieser Verbesserungen vor voller Beendigung des Baues in dem Kommissionsbericht der Firma Koppel, welcher dem Reichstag unterbreitet wurde, ohne einen Gegenbericht von mir einzufordern, mufste bei Laien den Gedanken erwecken, als ob die Bahn wenig gewissenhaft gebaut sei, da noch so viele (31) Verbesserungen gemacht werden mufsten, während tatsächlich jede der aufgezählten noch rückständigen Arbeiten dem Kommando bekannt war und nur aus bestimmten triftigen Gründen bis nach Beendigung des Vorbaues unterblieben war.

9. Brücken und Durchlässe.

Ich möchte nun noch, trotzdem ich bereits einzelner Brücken vorher Erwähnung getan habe, im allgemeinen einige Worte über dieselben sagen.

Bis ungefähr Station Sphinx kommen auf der Strecke nur vereinzelte Brücken und Durchlässe vor. Freilich hätten noch sehr viele Durchlässe eingelegt werden müssen, falls man auch hier Zerstörungen der Dämme durch die vereinzelten aber doch sehr starken Regengüsse vermeiden wollte und es sind auch noch zuletzt mehrere hundert lfd. m Wellblechrohre bestellt worden. Es entzieht sich aber meiner Kenntnis, ob diese auch beschafft und eingelegt sind. Von Sphinx ab mufsten zahlreiche Brücken von 4 und 6 m Spannweite eingebaut werden. Für diese Brücken war aber bei weitem nicht genügend Brückenbaumaterial vorhanden, sodafs wir durch das Fehlen des Materials zu vielen Zeit und Geld erfordernden provisorischen Bauten gezwungen wurden. Sofort nach meiner Rückkehr von der Erkundung unter Leitung des Herrn Oberst Gerding Anfang Januar 1900 bestellte ich eiserne Träger zur Ueberbrückung von Oeffnungen mit 2, 4 und 6 m Lichtweite. Diese eisernen Träger sowie auch die provisorischen hölzernen wurden nach den Normen der Feldbahnvorschriften, sogar mit noch gröfserer Sicherheit als diese angaben, berechnet und bestellt. Trotzdem bezeichnet der Bericht der Kommission Koppel dieselben als verstärkungsbedürftig und teilweise wie z. B. die 60 m lange hölzerne Kubasbrücke, ich werde sie den Herren nachher noch im Bilde zeigen, als nicht betriebssicher. Ich habe niemals herausbekommen, worauf sich diese Ansicht stützt. Für die kleinen Zwillingsmaschinen, für welche die Brücken berechnet waren, genügten sie in jeder Beziehung und jeder Zug konnte mit der gröfsten zulässigen Geschwindigkeit von 18 km in der Stunde ohne jede Besorgnis darüber fahren. Freilich sahen diese Brücken für das Auge eines älteren Eisenbahntechnikers, der im allgemeinen starke feste Vollbahnbrücken gebaut und deren Abmessungen im Auge hat, schwach aus, sind aber den Anforderungen entsprechend mit genügender Sicherheit gebaut. Mit dieser Verurteilung der dortigen Brücken würden auch sämtliche Feldbahnkonstruktionen, welche auf den Uebungsplätzen und bei Feldbahnübungen von der Eisenbahntruppe gebaut werden, als nicht genügend für die an sie gestellten Anforderungen verworfen bezw. verstärkt werden müssen. Ich glaube aber nicht, dafs sich hiermit die Eisenbahntruppe einverstanden erklären würde. Diese Beurteilung der hölzernen und eisernen Brücken bis Okasise (km 264) hin, welche natürlich auch hier in Deutschland, besonders aber in Afrika in das Publikum kam, war dem Kommando, da sie das Vertrauen des Publikums zu der Bahn untergruben, recht peinlich. Bisher hat es sich auch gezeigt, dafs jede Befürchtung ausgeschlossen war.

Zerstörungen der Strecke und Brücken.

Anschliefsend hieran möchte ich der Zerstörungen durch die letzte sehr starke Regenperiode sowie derjenigen durch die Hereros Erwähnung tun. Es ist bei einem Bahnbau in Deutschland sehr leicht, für die zu erbauenden Brücken einer Bahn die richtige Weite zu bestimmen. Etwas ganz anderes war es bei dem ersten Bahnbau in den südwest-afrikanischen Kolonien. Irgend welche Anhalte, wie breit wohl die für gewöhnlich trockenen Riviere abkommen könnten, fand

sich nirgend in einer Gegend, wo auf 300 km Länge ein einziges Farmhaus von der Bahn berührt wurde. Erkundigungen irgend welcher Art waren vielleicht mit Ausnahme bei Okahandja und dem Swakoprivier ausgeschlossen. Wir mufsten uns deshalb bei der zu bestimmenden Durchflufsöffnung nach den Merkmalen richten, die das Wasser hinterlassen hatte bezw. ungefähr das Zuflufsgebiet abschätzen. Letzteres war aber sehr unsicher, da wir ja doch nicht wufsten, welche Regenhöhe in der betreffenden Gegend zu erwarten war. Dafs es bei diesen unsicheren Anzeichen trotz aller Voraussicht und gröfster Vorsicht besonders im Anfang des Baues vorgekommen ist, dafs einzelne Durchflufsweiten zu gering waren, kann uns wohl kaum verdacht werden. In jeder Regenperiode, die freilich in den Jahren 1899 bis 1903 nicht so aufserordentlich stark gewesen sein müssen, wie in der letztjährigen, machten wir unsere Erfahrungen, die wir sofort auch verwerteten. Es war uns freilich schon nach der ersten Regenperiode klar, dafs manche Brücken der Erweiterung bedurften, nur wollten und konnten wir das nicht aus den Baukosten bestreiten. Es hätte in diesem Falle die ausgeworfene Summe ganz erheblich erhöht werden müssen. Das alles konnte allmählich je nach den Erfahrungen der Regenperiode erfolgen. Wenn auch in einer solchen Periode von den 271 Bauten die eine oder andere weggerissen wurde, dann war das Unglück nicht so schlimm und gar nicht zu vergleichen mit den Schäden, die niederkommende Wetter in den Gebirgen an Bahnen und Strafsen anrichten. Die vorläufige Reparatur konnte, nachdem sich das Wasser in kurzer Zeit verlaufen, meist durch Zuwerfen der Brücke mit Sand und Einlegung eines Wellblechrohres oder kurze Umgehung schnell ausgeführt werden, sodafs der Betrieb nicht oder höchstens einmal einige Stunden lang unterbrochen wurde, was für afrikanische Zeitverhältnisse garnichts bedeutet. Wiederholt ist es auch vorgekommen, dafs das Wasser garnicht durch die Brücke geflossen ist, sondern den Damm kurz vor derselben zerstört und sich einen ganz anderen Weg gesucht hatte. Es hatte gar nicht Zeit gehabt, nach der tiefsten Stelle, der Brücke zu fliefsen, sondern strömte im neuen Bett direkt gegen den Damm. In solchen Fällen wurde dann stets der Damm auf Längen von 15 bis 30 m durchbrochen. Es kam überhaupt in Afrika an vielen Stellen vor, dafs das Wasser sich nicht den kürzesten Weg den Hang hinunter suchte, sondern schräg zu demselben flofs. Während der 4 Regenperioden, die ich dort mitgemacht habe, war, trotzdem wir auch stellenweise sehr heftige Regengüsse hatten und trotz Zerstörungen einiger Brücken, doch der Betrieb nie länger als 24 Stunden unterbrochen. Freilich hatte ich in solchen Zeiten auch diejenigen Streckenwärtertrupps, bei denen starker Regen zu erwarten war, fast verdoppelt, während sofort von allen Seiten die nicht betroffenen Streckenwärter mit ihren Leuten zu Hilfe eilen mufsten. In dieser Regenperiode scheint es namentlich nach Ausbruch des Hereroaufstandes an Leuten gefehlt zu haben. Vor allen Dingen haben aber diesmal die Zerstörungen einen gröfseren Umfang deswegen angenommen, weil infolge des Aufstandes die ganze Strecke von Karibib an fast einen Monat lang völlig unbesetzt war, sodafs keinerlei Reparaturen ausgeführt werden konnten. Hatte doch sogar in der Hauptreparaturwerkstatt Karibib vierzehn Tage lang fast jede Arbeit aufgehört.

Zu allen diesen Zerstörungen durch Naturereignisse kamen nun noch die durch die Hereros angerichteten, welche freilich weniger die Strecke als vielmehr die Stationsgebäude und die Telegraphenanlagen betrafen. Im ganzen sind nach den mir gewordenen Mitteilungen höchstens rund 300 lfde. m Gleis an verschiedenen Stellen von denselben ausgebaut und verschleppt worden. Von der Okahandjabrücke waren 6 Holzpfeiler durch Absägen, Zerschlagen mit der Axt oder Verbrennen zerstört; während die eisernen Träger dieser Spannungen zum Teil im Riviersand vergraben gefunden wurden. Auch ein Steinpfeiler war durch Sprengen stark beschädigt. Auf der Strecke hatten die Hereros einige kleinere Brücken bezw. Durchlässe sowie die beiden 6 m Spannweiten der Okamutotobrücke zerstört. Von den Stationen waren Okasise und Waldau gänzlich heruntergebrannt, auf allen übrigen Stationen von km 209 an bis Brakwater die Türen, Fenster, die Inventarien und das Handwerkzeug zerschlagen. Ich möchte den Umfang der durch die Regengüsse und die Hereros zerstörten Strecke durch die Tatsache kennzeichnen und umgrenzen, dafs die ganze Strecke von Karibib bis Windhuk mit einem Trupp von etwa 10 Weifsen und 50 Eingeborenen in 10 Tagen wieder betriebsfähig hergestellt wurde, wovon 2 Tage für Wiederherstellung der Okahandjabrücke gebraucht wurden. Das war der ganze Umfang der, nach den Zeitungen zu urteilen, gänzlichen Zerstörungen der Strecke durch Regen und durch die Hereros. Wenn die Strecke besetzt und ein Hilfstrupp vorhanden gewesen wäre, würden die Zerstörungen durch den Regen für den Betrieb kaum bemerkbar gewesen sein. Auch in Khan gelang es verhältnismäfsig schnell eine betriebsfähige Strecke herzustellen. Dafs dort einmal eine gröfsere Zerstörung eintreten mufste, war uns allen klar. Ein Radikalmittel hiergegen ist einzig und allein eine Verlegung der Strecke entweder von Röfsing ab über Ubib nach km 159 oder eine Ueberbrückung des Khans in gröfserer Höhe und direkte Verbindung von km 49 bis km 62.

10. Leistungsfähigkeit der Bahn.

Ueber die Leistungsfähigkeit oder Nichtleistungsfähigkeit der Bahn ist bereits so viel geschrieben worden, dafs ich nach dem vorangegangenen nicht mehr viel hinzuzusetzen brauche. Die Bahn ist gemäfs den mir gewordenen Direktiven für 2 Züge täglich in jeder Richtung mit durchschnittlich 25 bis 30 t Nutzlast pro Zug und einem bezw. 2 Personenzügen wöchentlich gebaut worden. Für eine solche Leistungsfähigkeit ist das benötigte Wasser auch erschlossen worden, wenn auch in sehr trockenen Monaten von gröfseren Stationen mit guten Wasserverhältnissen aus das Kesselspeise- bezw. Trinkwasser ausgefahren werden mufste. Eine Vermehrung der Brunnen und Versuche für weitere Aufschliefsung des Wassers bezw. Heranschaffung desselben aus gröfseren Rivieren durch Leitungen durfte natürlich auch nach Beendigung des Baues nicht aufhören, ebenso wie auch die Verbesserung derjenigen Stellen der Strecke, welche mit Rücksicht auf die Beschleunigung des Vorbaues als verbesserungsfähig bis nach Beendigung des Baues liegen geblieben waren, weiter verfolgt werden mufste. Dafs die Bahn mit ihrem Vorrat an Wasser und rollendem Material 2 bis 3 Züge täglich leisten konnte, ist monatelang während des Baues kurz vor Beendigung desselben bewiesen worden. Wenn dieselbe dies im Jahre 1903 nicht geleistet hat, so würde dem durch Vermehrung der Werkstattsarbeiter und des Streckenunterhaltungs- bezw. Aufsichtspersonals leicht abzuhelfen gewesen sein.

Es würde auch leicht durch Vermehrung des rollenden Materials namentlich der Maschinen, Anlage weniger neuer Kreuzungsstationen und besonders Erschliefsung weiteren Wassers die Leistungsfähigkeit auf weitere 2—3 Züge, also täglich 5 Züge, d. h. 125 bis 150 t täglich gesteigert werden können.

Der Betrieb in Khan bietet hierbei keine Schwierigkeit, wenn die hierfür bedingte Anzahl der Maschinen (3 Stück und 1 Reservemaschine) vorgesehen wird. Die Vermehrung der Maschinen und Anlage von Kreuzungsstationen ist nur eine Geldfrage. Der Betrieb läfst sich bei genügender Vorsorge hierfür bis auf einen stündlichen Verkehr von Doppelzügen steigern. Dagegen läfst sich die Frage einer hinreichenden Wasserbeschaffung in dieser Kolonie nur in Jahren lösen, da die Brunnen alle bis zu grofser Tiefe von 40—50 m und darüber gesprengt werden müssen und grofse Strecken vorhanden sind, auf denen auch in dieser Tiefe kein Wasser zu erhalten ist. Jedenfalls hätten diese Versuche, mehr Wasser zu erschliefsen, nie aufgegeben werden müssen. Die Lage der Bahn durch den Khan war ja durch die historische Entwickelung des Baues bedingt.

Wie ich bereits erwähnt habe, würde ich es zur Erreichung eines günstigen Betriebes für das einzige richtige halten, den Khan durch Verlegung der Linie auszuschalten, da sich bei den bedeutenden Kosten des Betriebes durch den Khan eine andere Anordnung und Verlegung der Trasse, auch wenn solche 1½ Millionen kosten sollte, bald bezahlt machen würde.

Diese Wasserfrage, meine Herren, wird aber auch bei jeder anderen Schmalspurbahn, die von der Küste ausgeht, vielleicht noch in erhöhtem Mafse die Leistungsfähigkeit beeinträchtigen, da die Staatsbahn für die ersten 150 km durch die Wüste, in Richthofen, in Khan, in Jakalswater, Dorstrivier und Kubas wenigstens noch etwas, in Richthofen stets ausreichendes Wasser erschlossen hat, während jede andere Bahn bei anderer Trassenwahl vielleicht bis auf 150 km von der Küste ab nur ganz kurze Zeit nach gutem Regen etwas Bankwasser vorfinden wird. Dafs es aber in jedem Jahr in der Küstenregion einmal regnet, ist durchaus nicht sicher. Ich sage hier speziell Schmalspurbahn, weil bei einer Kap'schen Spur von 1,06 m Spurweite, auf welcher die Maschinen gröfsere Strecken mit drei- und viermal so grofser Geschwindigkeit als auf der 60 cm Spur durchfahren können, diese Frage sich leichter wird lösen lassen. Insofern wird jede gröfsere Spur für den Betrieb, abgesehen von den Ersparnissen an Personal, in sehr wasserarmen Gegenden bedeutend billiger werden.

11. Schlufsbemerkung.

Meine Herren! Es ist sehr bedauerlich, dafs ohne Kenntnis und unter geringer Anerkennung der Schwierigkeiten und der besonderen Verhältnisse des ersten Baues einer längeren Bahn in unseren Kolonien besonders von Seiten des Laienpublikums so abfällige Urteile über die Bahn gefällt sind. Ich und meine Mitarbeiter, Offiziere, Beamte und Unteroffiziere können beruhigt darüber wegsehen, da wir, soweit unsere Kräfte reichten, mit teilweiser Daransetzung der Gesundheit unsere vollste Pflicht und Schuldigkeit getan zu haben glauben. Jeder Nachfolger von uns wird es bei einem weiteren Bahnbau in Deutsch-Südwest-Afrika um ein bedeutendes leichter haben und auch verhältnismäfsig billiger bauen können, da er sich die in 6 Jahren gesammelten Erfahrungen dieses ersten Baues in diesem Lande zu Nutze machen kann und auch die ganzen Verhältnisse für die Beschaffung der Materialien, Herstellung von Reparaturen, Ersatz fehlender Stücke usw. jetzt ganz anders liegen, wie vor 6 Jahren, wo nichts von alledem vorhanden war. Man ist eben klüger, wenn man vom Rathaus kommt, als wenn man hingeht.

Vorsitzender: Meine Herren! Ich darf wohl neben dem lauten Beifall, der dem interessanten Vortrag gefolgt ist, den Dank des Vereins aussprechen. Hat jemand eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten?

Herr Geh. Regierungsrat **Schwabe:** Ich möchte mir erlauben, den Wunsch auszusprechen, den überaus interessanten Vortrag möglichst ausführlich zu veröffentlichen.

Herr Major **Pophal:** Ich weifs nicht, ob ich dazu berechtigt sein werde, Herr Geheimrat, ich mufs zunächst beim Auswärtigen Amte anfragen.

Herr Oberbaurat Dr. **zur Nieden:** Es ist ja bekannt, dafs die Eisenbahn in Süd-West-Afrika nicht zum Verdienen gebaut ist, es wäre aber doch interessant zu hören, ob die Betriebskosten durch die Einnahmen bereits gedeckt werden.

Herr Major **Pophal:** Noch nicht. Wir geben nach meiner Schätzung noch durchschnittlich 200 000 M. Zuschufs jährlich. Wenn wir noch einen Zug bekommen und dementsprechend Rückfracht, so sind wir gedeckt. Vorläufig ist garnicht daran zu denken, dafs der eine Zug täglich die Betriebskosten deckt.

Herr Geh. Regierungsrat **Schwabe:** Wenn es noch gestattet ist, eine Bemerkung auszusprechen, so möchte ich noch anführen, dafs die Otavibahngesellschaft den Zeitungen zufolge beabsichtigt, eine selbständige Bahn von Swakopmund nach den Otaviminen in einer Länge von 570 km zu bauen und deren Ausführung der Firma Arthur Koppel in Berlin zu dem Betrage von 14 725 000 M. oder 25 840 M. für 1 km übertragen haben soll. Wenn diese Bahn, deren Inangriffnahme bereits erfolgt ist, vollendet sein wird, werden auf der 194,5 km langen Strecke von Swakopmund bis Karibib zwei Bahnen vorhanden sein, welche bei gleicher Spurweite von 0,60 m in einer Entfernung von etwa 50 km mit einander parallel laufen. Der Grund, weshalb eine Vereinbarung über die Mitbenutzung der Strecke Swakopmund—Karibib durch die Otavibahn nicht zustande gekommen ist, soll, dem Vernehmen nach, in dem Zustande der Bahn, besonders beim Uebergange über den Khanflufs sowie in der Höhe der Tarifsätze liegen.

Herr Major **Pophal:** Ich bin leider nicht darüber orientiert und wenn ich es wäre, so dürfte ich mich vorläufig darüber nicht aussprechen.

Herr Geh. Oberbaurat **Sarrazin:** Durch die Zeitungen ging kürzlich die Mitteilung, dafs die neue Hafenmole bei Swakopmund durch die Fluten zerstört sei. Ist dem Vortragenden darüber etwas bekannt?

Herr Major **Pophal:** Mir ist durch den Wasserbau-Inspektor Ortloff nur bekannt geworden, dafs der Betrieb auf der Mole ungestört ist. Es ist Mitte vorigen Jahres eine Springflut vorgekommen, welche den Molenkopf weggerissen hatte. Tatsächlich hat dies aber keine Störung in dem Löschungsbetrieb an der Landungsstelle der Mole hervorgerufen.

Herr Geh. Regierungsrat **Schwabe:** Die Zeitungsnachricht ist bereits widerrufen worden.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren! Wir haben soeben gehört, wie schwierig die Wasserbeschaffung für den Bahnbetrieb in Südwestafrika ist und wie sehr die Maschinen unter der Verwendung des schlechten Wassers leiden. Nun las ich kürzlich, dafs von der Neuen Automobil-Gesellschaft Berlin für die Kolonie ein Motorwagen für Lastzüge gebaut worden ist, der mit zwei Anhängewagen imstande sein soll, selbst in lockerem sandigen Boden eine Last von 20 t fortzubewegen; diese Leistung würde sich auf Schienen aber vielleicht verzehnfachen lassen. Neuerdings werden nun auch auf einzelnen Teilstrecken der englischen Bahnen Versuche gemacht, durch Verwendung von Motorwagen statt der Lokomotiven Ersparnisse zu erzielen, es werden hierzu Dampf-, elektrische und Petroleum-Motoren benutzt. Nach einer Mitteilung des Bauinspektors Frahm hat man infolge dieser Betriebsänderung auf der Strecke Fratton—Southsea in einem Jahr etwa 12 000 M. erspart. Ich möchte nun die Frage aufwerfen, ob sich bei der südwestafrikanischen Bahn, bei den so überaus ungünstigen Wasserverhältnissen und den sehr hohen Kohlenpreisen, nicht vielleicht mit Spiritus- oder Petroleum-Motorwagen günstigere Betriebsergebnisse würden erzielen lassen. Vielleicht kann einer der Herren darüber eine Mitteilung machen, ob bei uns auf einer Kleinbahn in dieser Richtung schon Versuche gemacht worden sind und welche Erfahrungen man dabei gemacht hat.

Herr Geh. Regierungsrat **Schwabe:** Ich kann in dieser Beziehung folgendes bemerken: Der Oberleutnant Troost, welcher sich um die Hebung der Verkehrsverhältnisse in Deutsch-Südwest-Afrika in mehrfacher Beziehung verdient gemacht hat, beabsichtigt, dem Vernehmen nach, eine auf seine Kosten in der Schwartzkopffschen Lokomotivfabrik gebaute Strafsenlokomotive mit Anhängewagen zur Güterbeförderung von Lüderitzbucht aus durch die, selbst für Ochsenwagen kaum passierbaren, Wanderdünen ins Innere zu verwenden. (Nachträgliche Bemerkung. Zeitungsnachrichten zufolge sind soeben auf Anregung des Oberleutnant Troost 3 Motorwagen, sogenannte Trakteurs mit Anhängewagen nach Swakopmund verschifft worden.)

Vorsitzender: Ich darf wohl nun den Gegenstand verlassen. Auf der Tagesordnung stehen dann noch kleinere Mitteilungen und zu einer solchen erteile ich zunächst dem Herrn Geh. Rat Neumann das Wort.

Herr Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat **Neumann:** Ich erlaube mir eine kurze vorläufige Mitteilung über das Ergebnis der Verhandlungen des Ausschusses, den der



Verein eingesetzt hat zur Vorberatung des Antrages Semler bezüglich Erhöhung der Beiträge für unsere auswärtigen Herren Mitglieder. Die Mitteilung kann ja schon deshalb nur eine vorläufige sein, weil heute eine Abstimmung nicht stattfindet, diese kann vielmehr frühestens im Mai stattfinden.

Der Beitrag beträgt für die einheimischen Mitglieder 12 M., für die auswärtigen nur $^1/_4$ davon, nämlich 3 M. Sie werden sich erinnern, dafs bei der Vorlegung des Etatsvoranschlages für 1904 unser verehrter Schatzmeister Herr Oberstleutnant Buchholtz die Frage anregte, ob mit solchen Beiträgen noch weiter gewirtschaftet werden könne, wenn so wenig einkomme im Verhältnis zu den Kosten der Drucksachen, die den auswärtigen Mitgliedern zugeschickt werden. Die Ausführungen, die sich daran knüpften, führten zu dem Antrage des Herrn Geh. Ober-Baurat Semler, der auf eine Aenderung der Satzungen abzielt und es wurde ein Ausschufs eingesetzt, bestehend aus den Herren Semler, Glaser und mir. Wir sind unter dankenswerter Unterstützung des Herrn Oberstleutnants Buchholtz einstimmig zu dem Beschlufs gekommen, den wir Ihnen in der Maisitzung unterbreiten werden, den Beitrag für die auswärtigen Mitglieder von 3 auf 5 M. zu erhöhen, aber auch nicht auf mehr als 5 M.

Rechnerisch hat sich herausgestellt, dafs 5 M. herauskommen. Nach der Kopfzahl berechnet, ergibt sich aus den Kosten der Drucksachen und den andern allgemeinen Kosten eine Summe von durchschnittlich 4,94 M. Dann ward aber weiter von uns erwogen, dafs die Zinsen, die mit 945 M. in den Etat eingestellt sind, eigentlich nicht sämtlich zur Verfügung stehen. Ein Teil der Zinsen rührt nämlich aus Zuwendungen her, die ausdrücklich für Preisausschreibungen gemacht worden sind. Genau hat sich das nicht feststellen lassen, es handelt sich aber vielleicht um 10 000 M. und daraus geht hervor, dafs wir rund 350 M. jährlich reservieren müssen. Nun sind 169 auswärtige Mitglieder vorhanden, das würde bei 2 M. Erhöhung ungefähr die Deckung aufbringen. Nicht ganz freilich. Rechnerisch könnte man vielleicht noch zu einem etwas höheren Betrage kommen. Aber wir waren der Meinung, dafs es den Herren, die dem Verein angehören, nicht schwer gemacht werden soll, wenn sie einmal versetzt werden oder verziehen, im Verein zu bleiben. Ferner sind es doch sehr ins Gewicht fallende, grofse Vorzüge, die die einheimischen Mitglieder voraus haben: die Eindrücke des persönlichen Verkehrs, die Anregungen aus den vielseitig gestalteten Vorträgen, dann die anregende Tischunterhaltung mit dem traditionellen freien Gedeck (Heiterkeit), sowie die Sommerausflüge. Es wurde dem gegenüber freilich im Ausschufs auch in Erwägung gezogen, dafs die einheimischen Mitglieder ja auch fast die ganze Arbeit für den Verein leisten. Die Vortragenden haben eine Menge von Zeitaufwand, zum Teil auch von Geldaufwand zu leisten, die Arbeit der Herren Vorstandsmitglieder und die der ständigen Ausschüsse, namentlich des Ausschusses, der die Auszüge aus der Tagesliteratur macht, das alles fällt den einheimischen Mitgliedern zu. Diese Dinge sind alle durchgesprochen worden. Immerhin halten wir es für angemessen, den Beitrag für die auswärtigen Mitglieder unter der Hälfte desjenigen für die einheimischen festzusetzen. Als besondere Leistungen, die den auswärtigen zugebilligt werden sollen, sind zwei gedacht worden. Es sollen ihnen immer die Einladungen zugehen und zweitens soll bei Einziehung der Beiträge nicht mehr das Postnachnahmeporto, sondern eine Einsendung durch Postanweisung zu 10 Pf. in Aussicht genommen werden.

Zweck der heutigen Mitteilung ist nun, dafs die Erörterungen, die heute noch stattfinden, in den schriftlichen Bericht aufgenommen werden, den der Ausschufs zu erstatten hat, sodafs die Abstimmung dann so glatt wie möglich stattfinden kann. Wenn keine Einwendungen erfolgen sollten, würde ich mich für ermächtigt halten, schriftlich den Bericht so zu erstatten, wie ich es mündlich getan habe.

Vorsitzender: Ich eröffne die Besprechung über diesen Gegenstand.

Herr Ober-Baurat Dr. **zur Nieden:** Wenn ich mit auswärtigen Kollegen über ihre Beiträge gesprochen habe, so ist immer hervorgehoben worden, ein einheimisches Mitglied des Vereins bezahle gar keine Beiträge; wenn es achtmal zur Sitzung kommt, so bezahlt der Verein für das Abendessen achtmal 1,75 M., das macht 14 M. im Jahr, d. i. 2 M. mehr als der Beitrag. Das ist eine Ansicht, die man überall hört, und ich glaube, dafs das mit in Betracht gezogen werden mufs. Jedenfalls ist es schwer, die Leistungen in Geld gegen einander abzuwägen. Aber will man die Drucksachen den auswärtigen Mitgliedern in Geld anrechnen, dann müfste man die Gesamtkosten nicht teilen durch die Zahl sämtlicher Mitglieder, sondern man müfste erst einen Betrag feststellen, der sich aus Satz und Druck für wenige Exemplare ergibt, und dann die Kosten für fernere Abzüge ermitteln. Letzteres sind dann die Kosten der Drucksachen für die auswärtigen Mitglieder und diese würden nicht gerade grofs sein. Ich glaube nicht, dafs der Zusammenhalt der auswärtigen Mitglieder mit dem Verein so bedeutend ist, dafs man diese Heraufsetzung um 2 M. wagen kann. Hierbei wäre auch wohl eine Ermittlung wichtig, wieviel Mitglieder jährlich ausscheiden dadurch, dafs sie nicht ihre Beiträge zahlen. Diese Zahl würde sich nach Annahme des höheren Beitrages entsprechend vermehren.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Ich glaube, die Rechnung des Herrn Geh. Rat ist doch nicht ganz richtig. Wie will ich denn berechnen, wieviel mehr uns die Drucksachen für die auswärtigen Mitglieder kosten? Wir müssen immer eine etwas gröfsere Zahl als die der auswärtigen und einheimischen Mitglieder zusammen drucken lassen, da einzelne mit anderen Vereinen ausgetauscht oder an Private verkauft werden. In der Zusammenstellung ist gesagt worden: Was kosten uns die Drucksachen und alles, was dazu gehört? Und anderseits, welche Ausgaben kommen allein für die einheimischen Mitglieder in Betracht. Als solche sind die Ausgaben für Abendessen, Saalmiete, Sterbefälle und Tätigkeit des Vereinsdieners angenommen, das sind alles Kosten, welche die einheimischen Mitglieder allein tragen müssen. Ja, wenn jedes einheimische Mitglied jedesmal hier Abendbrot essen würde, so würden wir überhaupt mit unserem Beitrag nicht auskommen. (Heiterkeit.) Es wird hierbei immer darauf gerechnet, dafs nicht alle Herren noch in der Lage sind, so spät Abendbrot zu essen.

Vorsitzender: Meine Herren! Gegen die Erstattung eines schriftlichen Berichtes ist von keiner Seite ein Einwand erhoben worden. Es entspricht dies auch unseren Satzungen, danach hat bei Satzungsänderungen, und dieser Fall liegt hier vor, ein von der Versammlung des Vereins zu wählender Ausschufs die Vorschläge vorzuberaten und darüber schriftlich Bericht zu erstatten. Daraus schliefse ich, dafs dieser schriftliche Bericht auch allen Mitgliedern mitgeteilt werden mufs, und zwar auch den auswärtigen Mitgliedern, damit sie etwaige Einwendungen dagegen erheben können, wenn sie nicht hier erscheinen wollen.

Die Frage wird aber die sein, ob es zweckmäfsig sein wird, schon im Mai darüber zu beschliefsen. Es ist ja möglich, dafs im Mai doch eine Anzahl Herren nicht mehr hier sind, und es wäre doch jedenfalls zweckmäfsig, dafs der Beschlufs von einer recht grofsen Zahl von Mitgliedern gefafst würde. Es ist ja allerdings nicht anzunehmen, dafs eine Beschlufsunfähigkeit eintreten wird. Nach dem Statut sind wir beschlufsfähig wenn $^1/_{10}$ unserer einheimischen Mitglieder anwesend ist, also 26 Mitglieder und bisher sind immer mehr anwesend gewesen. Es scheint mir zweckmäfsig zu sein, dafs über die Satzungsänderung nicht Beschlufs in einer Versammlung gefafst wird, die vielleicht schwach besucht ist. Der Besuch hängt meistens ab von dem Inhalt des Vortrages, und in dieser Beziehung haben wir im Mai einen recht interessanten Vortrag von Herrn Generaldirektor Haarmann zu erwarten. Ich wollte aber doch nicht unterlassen, dies hier zur Sprache zu bringen. Ich möchte auch noch fragen, wann die Herren Ausschufsmitglieder in der Lage sein würden, den Bericht zu erstatten. Es ist dann noch eine gewisse Zeit nötig,

bis der Bericht in die Hände der einzelnen Mitglieder gelangt und es würde sich doch empfehlen, ihnen einige Zeit zu gewähren, um sich auf die Angelegenheit vorbereiten zu können.

Herr Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat **Neumann:** Der Bericht wird ja nicht sehr umfangreich werden, und es läfst sich absehen, dafs er in etwa acht Tagen fertig sein wird.

Herr Eisenbahn-Direktions-Präsident a. D. **v. Mühlenfels:** Ich möchte bitten, dafs der Vorschlag nicht in der Maisitzung zur Abstimmung gebracht wird. Im Sommer haben viele von uns Gelegenheit, uns mit auswärtigen Mitgliedern in's Einvernehmen zu setzen. Ich selbst bin viele Jahre auswärtiges Mitglied gewesen, als ich auf längere Zeit von hier fortging. Ich mufs Ihnen gestehen, dafs ich nicht sehr viel übrig habe für den Antrag, ich will nicht einen Gegenantrag stellen, und ich werde auch schliefslich für den jetzt vorliegenden stimmen. Aber gerade von dem Standpunkt des auswärtigen Mitgliedes mufs ich sagen, dafs ich zwar stets mit Vergnügen diese 3 M. zahlte, ich habe aber immer das Gefühl gehabt, dafs der Hauptwert der Vereinszugehörigkeit für die auswärtigen Mitglieder in dem Zusammenhang liegt, in dem sie mit dem Verein bleiben. Wägt man die Sachen gegeneinander ab, so ist doch das, was der Verein hier in Berlin den Mitgliedern bietet, weit wertvoller, als die blofse Zusendung der Drucksachen. Mir scheint jetzt das Verhältnis von 3 : 12 der Beiträge ganz gut. Also vielleicht würde es erwünscht sein, die Abstimmung noch hinauszuschieben. Ich würde wohl auch eine gröfsere Reihe von auswärtigen Mitgliedern sprechen, die darüber denken, wie ich. Ich möchte den Verein davor bewahren, dafs er plötzlich einen Austritt von vielen Mitgliedern zu erwarten hat.

Herr Geh. Ober-Baurat **Semler:** Meine Herren! Wenn die Abstimmung im Mai nicht vorgenommen wird, so kann sie erst im Herbst erfolgen. Wir haben vorhin den Wunsch des Vorsitzenden gehört, dafs die Beschlufsfassung an einem möglichst zahlreich besuchten Vereinsabend stattfände. Wir würden zu diesem Zweck, da die erste Herbstsitzung meist wenig besucht ist, wohl bis zum Oktober warten müssen und würde dann noch eine gewisse Zeit vergehen, bis wir die Satzungen von dem Oberpräsidenten zurückerhalten, so dafs es zweifelhaft erscheint, ob die Mafsnahme dann noch rechtzeitig für den nächstjährigen Etat vorbereitet werden kann. Ich möchte daher vorschlagen, die Sache nicht länger hinauszuschieben. Herr v. Mühlenfels empfahl, man möchte sich zuvor mit einer gröfseren Anzahl auswärtiger Mitglieder besprechen. Ich glaube kaum, dafs dabei viel heraus kommt. Wenn wir den Bericht des Ausschusses den auswärtigen Herren zusenden und ihnen dadurch Gelegenheit geben, sich zur Sache zu äufsern, so dürfte das schneller zum Ziele führen. Ich fürchte nicht, wie Herr v. Mühlenfels, dafs sich eine erhebliche Zahl von Herren finden werde, die sich an den 2 M. stofsen. Die auswärtigen Mitglieder des Kölner Architekten- und Ingenieurvereins zahlen 6 M., und die des Berliner Gewerbevereins, wie ich eben von Herrn Geh. Rat Reuleaux höre, den gleichen Beitrag wie die einheimischen. Es ist ja richtig, dafs den einheimischen Mitgliedern mancherlei Vorzüge durch den Verein geboten werden, die sich nicht gut in Geld ausdrücken lassen. Wer indes den Vereinsabenden jemals hier beigewohnt hat und sich des fesselnden Zusammenwirkens im Verein mit Interesse erinnert, der dürfte sich durch eine Beitragserhöhung von 2 M. schwerlich bestimmen lassen, den Zusammenhang mit dem Verein als auswärtiges Mitglied aufzugeben; bleibt es doch stets auch eine Ehre, einem so angesehenen Verein anzugehören. Ich möchte daher glauben, wir kommen am besten zum Ziel, wenn wir die Sache bald erledigen.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt. Das Bedenken, das der Herr Geh. Rat Semler hervorhob, dafs die Angelegenheit nicht bis zum 1. Januar erledigt werden würde, wenn wir erst im Oktober diese Angelegenheit beraten, teile ich zwar nicht. Aber mit Rücksicht auf diesen Widerspruch und da keine weitere Aeufserung erfolgt, werde ich die Abstimmung im Mai auf die Tagesordnung setzen, wenn der schriftliche Bericht des Ausschusses rechtzeitig eingeht. Sollte sich wider Erwarten nicht die erwünschte Anzahl von Mitgliedern zur Beratung einfinden, so sind wir ja dann immer noch in der Lage, die Angelegenheit von der Tagesordnung abzusetzen.

Ich gebe dann noch Herrn Regierungs- und Baurat Diesel das Wort zu einer kurzen Mitteilung.

Herr Regierungs- und Baurat **Diesel:** Ich habe den Herren eine kurze Mitteilung zu machen über das Technolexikon. Es wird Ihnen erinnerlich sein, dafs der Verein deutscher Ingenieure sich seit etwa 3 Jahren der Aufgabe unterzogen hat, ein deutsch-englisch-französisches technisches Wörterbuch, welches den Namen „Technolexikon“ führen soll, herauszugeben. Eine Einladung zur Mitarbeit war s. Z. auch dem Verein zugegangen und eine gröfsere Zahl von Mitgliedern hatte sich bereit erklärt, als Mitarbeiter am Technolexikon tätig zu sein. Ich darf annehmen, dafs die Herren, die damals eine Mitarbeit übernommen haben, mit dem Ingenieur-Verein in direkte Verbindung getreten und schon davon unterrichtet sind, dafs die Beiträge bis zum 1. April d. Js. abzuliefern waren. Die Redaktion des Technolexikons hat nun aus Anlafs der jetzigen Beitragseinziehung uns einen kurzen Bericht über den Stand des Unternehmens mitgeteilt, in dem folgendes gesagt ist: „Es arbeiten jetzt 363 in- und ausländische technische Vereine an dem Werke mit, 274 deutsche, österreichische und schweizerisch-deutsche, 51 englische, amerikanische, südafrikanische usw. und 38 französische, belgische und schweizerisch-französische. Von Firmen und Einzelpersonen haben 2573 ihre Originalbeiträge zugesagt. Das Ausziehen sowohl ein- als besonders mehrsprachiger Texte, sowie ferner der bisherigen Wörterbücher ergab bis jetzt im ganzen 1 920 000 Wortzettel. Hierzu kommen nun in den beiden nächsten Jahren (bis Mitte 1906) noch die hunderttausende von Wortzetteln, die sich aus der redaktionellen Bearbeitung der schon eingesandten und noch einzuliefernden Originalbeiträge der 2573 in- und ausländischen Mitarbeiter ergeben werden. Zur Niederschrift dieser Beiträge waren den Mitarbeitern besonders handliche „Merkhefte“ zur Verfügung gestellt worden, von denen schon jetzt 317 gefüllt zurückgekommen sind. Alle noch ausstehenden Beiträge werden bis Ostern d. Js. 1904 eingefordert. Die Mitarbeiter werden daher ergebenst gebeten, ihre Merkhefte oder sonstigen Beiträge — wofern mit der Redaktion nicht ausdrücklich eine spätere Frist vereinbart wurde — bis Ende März dieses Jahres abzuschliefsen und an die unten angegebene Adresse einzusenden. Da die Drucklegung des Technolexikons Mitte 1906 beginnen soll, so können verspätete Beiträge nur bis zu diesem letzteren Zeitpunkte mitverwertet werden, d. h. ausnahmsweise. Zu jeder weiteren Auskunft ist der leitende Redakteur gern bereit. Adresse: Technolexikon, Dr. Hubert Jansen, Berlin NW. 7, Dorotheenstr. 49.“

Wenn also der eine oder andere der Herren Mitarbeiter seinen Beitrag noch nicht eingesandt haben sollte, so würde es gerade noch Zeit sein.

Die Redaktion des „Technolexikon“ hat nun in ihrem Schreiben nicht unterlassen, sowohl in ihrem eigenen Namen, als auch im Namen des Vereins deutscher Ingenieure dem Verein, seinem Vorstande, sowie namentlich den Herren Mitgliedern, die für das Technolexikon-Unternehmen durch Mitarbeit ihr Interesse bewiesen haben, den allerverbindlichsten und innigsten Dank auszusprechen. Wenn das grofse Werk fertig vorliegen werde, würden auch die Mitarbeiter sich mit der Redaktion des erreichten Zieles freuen und in dieser Freude den schönsten Lohn finden.

Dem Wunsche der Redaktion, ihren Bericht in die Sitzungsniederschrift aufzunehmen, bin ich durch diese Mitteilung nachgekommen.

Vorsitzender: Wünscht jemand eine Bemerkung dazu zu machen? Das ist nicht der Fall. Dann können wir den Gegenstand verlassen.

Ich habe noch mitzuteilen, dafs im Fragekasten sich nichts befindet. Wir haben folgende Herren als

Gäste zu begrüfsen: Herrn Major Kannengiefser aus Potsdam, eingeführt durch Herrn Oberst Fleck; Herrn Hauptmann Meurin aus Schöneberg, eingeführt durch Herrn Straube; Herrn Oberleutnant Schultze, eingeführt durch Herrn Roethe; Herrn Oberstleutnant v. Leipziger aus Friedenau, eingeführt durch Herrn Grambow; Herrn Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Ilkenhans, eingeführt durch Herrn v. Zabiensky; Herrn Hauptmann Schwabe, eingeführt durch Herrn Geh. Rat Schwabe. Soweit ich die Herren noch nicht begrüfst habe, erlaube ich mir es hiermit zu tun. Gegen die Niederschrift über die vorige Sitzung sind Einwände nicht erhoben, sie ist daher angenommen. Weiteres liegt nicht vor. Ich schliefse die Sitzung.

Einige neue Massentransportmittel.

Von G. Dieterich, Leipzig-Gohlis.

(Mit 5 Abbildungen.)

Als vor annähernd 20 Jahren die Elektrotechnik begann, ihren Siegeszug durch die Industrie anzutreten, konnte man vielfach die Meinung vertreten hören, dafs nun einem anderen Licht- und Kraftspender, dem Leuchtgase, eine gefährliche Konkurrenz erwachsen sei und dafs dessen Herrschaft wohl bald zu Ende sein würde. Nichts war jedoch falscher, als diese Ansicht. Im Gegenteil, gerade seit dem Auftreten der Elektrizität als Grofsindustrie hat die Gasfabrikation gröfsere Fortschritte als in den ganzen 80 Jahren vorher seit ihrer Einführung in die Technik gemacht. Man mufs allerdings zugeben, dafs die Herstellung und Fortleitung der Elektrizität wesentlich einfacher und reinlicher ist, geringere Apparate erfordert, als die Erzeugung von Gas. Besonders die grofsen zu bewegenden Massen, Kohlen, Koks, Schlacken, die entfallenden Nebenprodukte, Theer, sind es, die durch die erforderliche Bewegung toter Gewichte viel Arbeitskräfte, Zeit und Raum zu ihrer Unterbringung verlangen, die also sehr verteuernd auf das Hauptprodukt wirken. Besonders seitdem das Steinkohlengas als direktes Leuchtgas durch das Auftreten des Gasglühlichtes seine Bedeutung verloren hatte, seitdem es mehr darauf ankommt, ein Gas von hohem Heizeffekt, das zu billigem Preise abgegeben werden mufs, als ein nur zu Leuchtzwecken benutztes Gas, zu erzielen, war man genötigt darauf zu sehen, die Transportkosten für die Rohmaterialien auf ein Minimum herabzudrücken. Nirgends mehr wie hier bewährt sich der alte kaufmännische Grundsatz, dafs eine einmalige Anschaffung, und möge sie noch so grofse Summen verschlingen, nie zu teuer ist, wenn durch sie eine entsprechende Verbilligung der Arbeit erreicht wird. Trotzdem andere Betriebe, wie Berg- und Hüttenwerke, vielfach weitaus gröfsere Massen zu transportieren haben, sind doch jetzt die gröfsten und leistungsfähigsten Transportanlagen der Welt für zwei deutsche Gaswerke und zwar die Berliner Gaswerke in Tegel-Dalldorf und Mariendorf projektiert und bereits in der Montage begriffen. Die Anlagen zerfallen nach den von ihnen zu leistenden Transporten in solche zur Beförderung von Kohle, Koks, Ammoniaksalzen und Schlacken. Sie dienen zur Ueberführung der zu Wasser und Bahn ankommenden Kohlen nach den Retortenhäusern, besondere Kokstransportanlagen sollen den aus den Retorten entfallenden Koks nach den Koks-Lagerplätzen befördern und ferner sowohl frischen, als auch Lagerkoks nach den Wassergasanstalten, der Koksaufbereitung und dem Kesselhaus sowie zur Verladung nach dem Hafen und der Eisenbahn transportieren. Die ganzen Anlagen,

Abb. 1.

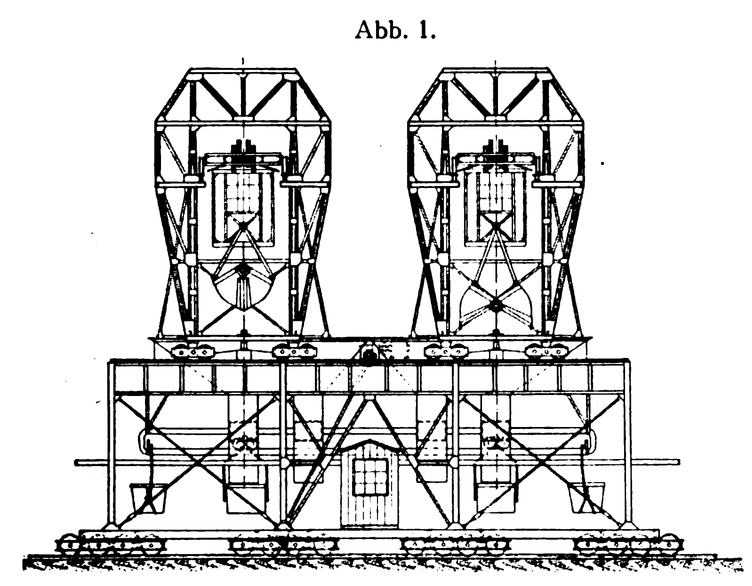


Abb. 2.

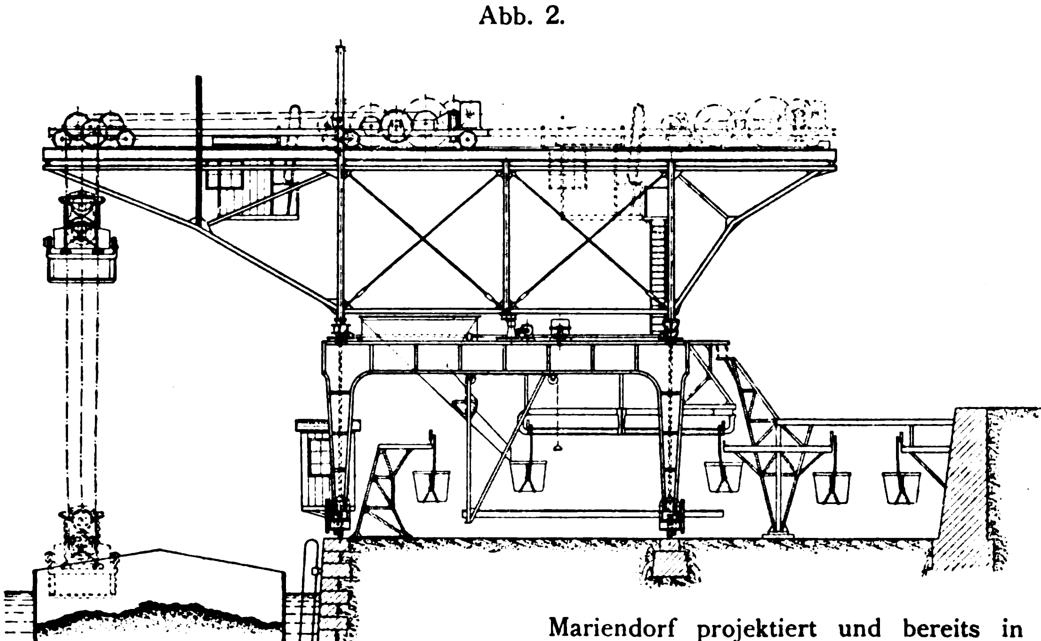
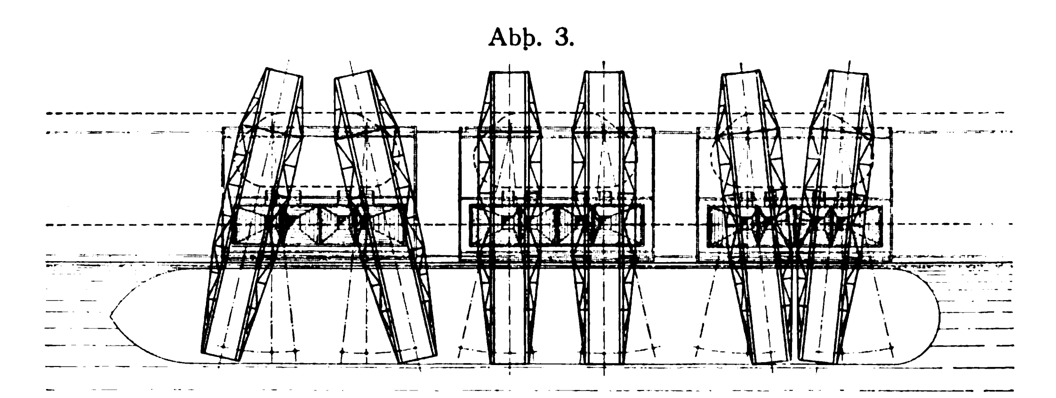


Abb. 3.



die in einer ingeniösen Verbindung mechanisch angetriebener Hängebahnen und Verladevorrichtungen bestehen, erreichen Leistungen, an die man bisher kaum noch denken konnte. So soll jeder der in den Abb. 1—3 dargestellten Riesenkräne mittels Greifers stündlich 80 000 Kilo, also 8 Doppelwaggons Kohlen aus den in dem neuen Teltow-Kanal-Hafen bei Mariendorf ankommenden Spreekähnen löschen, sodafs mittels der 3 dort tätigen Kräne in einer einzigen Stunde 240 t vom Schiff nach der Hängebahn gebracht werden können. Die Leistung je einer zur Kohlenbeförderung dienenden Hängebahn innerhalb des Werkplatzes soll dauernd 150 t in der Stunde betragen, wobei jeder einzelne Transport, der stets in Mengen von 1,2 cbm erfolgt, mittels selbsttätigem Registrier- und Zählapparat gewogen, gezählt und registriert wird.

Ebenso aufserordentlich ist sowohl nach Abmessung wie nach Leistung ein Doppelkran (Abb. 4), zum Verladen von Koks. Der untere Kran von 45,5 m Spannweite dient zur Verteilung des mit den Hängebahnen aus den Retortenhäusern ankommenden Koks auf dem Lagerplatz. Er läuft auf einem, den ganzen Lagerplatz einfassenden Doppelgerüste in der Art der bekannten Hängebahn-Verteilungs-Kräne mit Seilbetrieb. Die Schienengerüste für diesen unteren Kran dienen gleichzeitig als Unterlagen für die Gleise des zweiten 48,5 m weiten oberen Kranes, der sich als Bocklaufkran auf dieser so entstandenen Hochbrücke bewegt. Er soll den auf dem Lagerplatz liegenden Koks mittels Selbstgreifer wieder aufnehmen, um ihn einer Seilbahn zuzuführen, die nach dem Hafen, bezw. der Verladestelle, führt. Beide Kräne haben eine Leistungsfähigkeit von zusammen 160 t in der Stunde und sind, wie die ganze Anlage, von der Firma Adolf Bleichert & Co. in Leipzig-Gohlis projektiert und geliefert worden.

Von der Menge Handarbeit, die durch eine solche Anlage, welche allerdings einige Millionen kostet, gespart wird, kann man sich einen ungefähren Begriff machen, wenn man berücksichtigt, dafs zum Antriebe dieser zur Zeit in Ausführung befindlichen Anlagen etwa 800 PS erforderlich sind.

Dem Gedanken, wertlose Abgänge möglichst billig zu transportieren, entsprang die nachfolgend beschriebene Konstruktion einer Bleichert'schen Förderanlage für Lokomotivschlacken. (Abb. 5.) Bekanntlich ist das Entschlacken der Lokomotiven eine sehr umständliche und unsaubere Arbeit, die für Bahnhöfe und Arbeiter eine grofse Belästigung bildet. Besonders das Herausschaffen der in die Löschgrube abgestürzten Schlacken erforderte bis jetzt viel Handarbeit und war mit grofsen Umständlichkeiten verknüpft. Mittels der selbsttätigen Förderanlage wird diese Arbeit jedoch so vereinfacht, dafs sie der Mithilfe mehrerer Arbeiter entbehren kann, sodafs ein Mann zur Bedienung der ganzen Anlage vollständig genügt, ohne dafs dieser mit den Schlacken selbst zu arbeiten hat. Die sonst übliche Lösch- und Reinigungsgrube ist bei der neuen Vorrichtung mit einem eisernen, in einzelnen Platten aufklappbaren Fufsboden belegt, unter dem der ganzen Länge der Grube nach eine Förderrinne herführt, die mittels einer Querförderrinne nach dem Becherwerk hin arbeitet. Soll eine Lokomotive entschlackt werden, so werden die unter ihr liegenden Platten des eisernen Fufsbodens aufgeklappt, sodafs die Förderrinne freiliegt. Schlacke

Abb. 4.

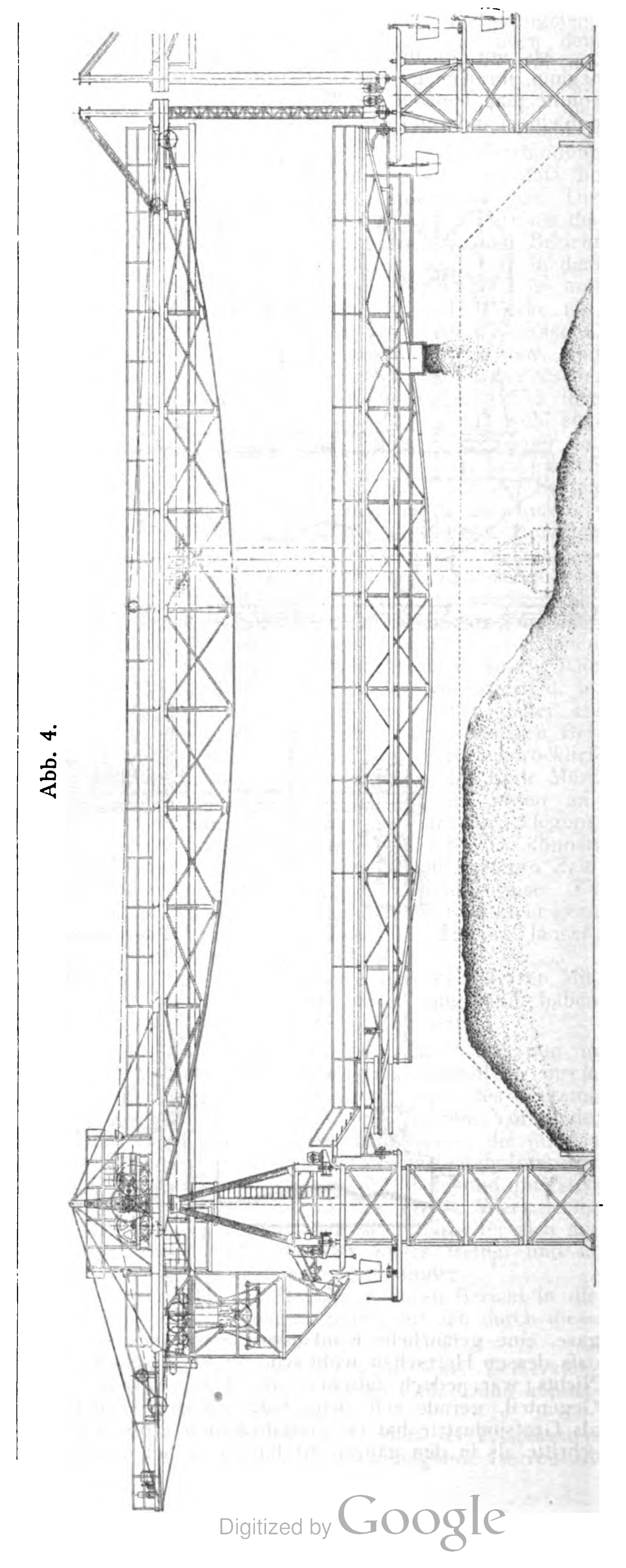
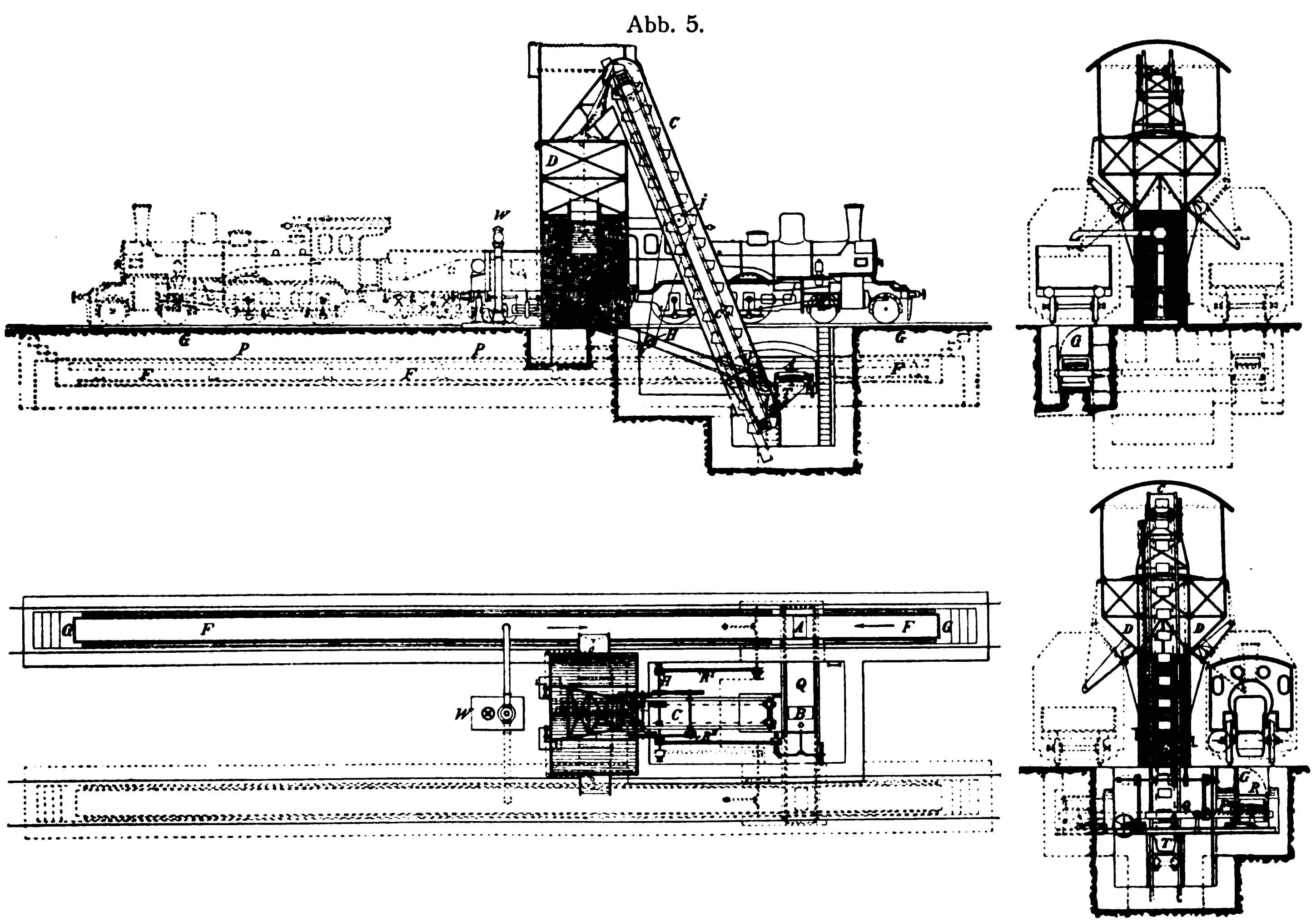


Abb. 5.



und Asche aus der Feuerbüchse sowie Flugasche aus der Rauchkammer fallen dann in diese Rinne hinein und gehen selbsttätig mittels des Becherwerkes nach dem turmartig aufgestellten Vorratsbehälter, von dem aus sie durch bewegliche Schurren direkt in Abfuhrwaggons abgelassen werden können.

Bemerkungen über den Gips in seiner bautechnischen Bedeutung.

Von Dr. Theodor Koller, München.

Der Gips hat in unserer Zeit in seiner praktischen Anwendung eine aufsergewöhnliche Verbreitung gefunden, er ist ein Baumaterial von ganz besonderer Bedeutung geworden. Er dient nicht nur als Mörtel, zu Estrichen, zum Bewerfen von Decken, zum Ziehen von Gesimsen, es werden auch viele künstliche Baumaterialien aus ihm dargestellt, wie Gipssteine, Gipsbretter, Gipsdielen, Gipsstuck. Noch mehr: in Verbindung mit Eisenstäben und Drahtnetzen benutzt man den Gips zur Aufführung ganzer Bauwerke, welche eine bedeutende Festigkeit und den sehr wesentlichen Vorzug der raschen Herstellung besitzen. Ausstellungsbauten werden in unserer Zeit fast ausschliefslich mit Gips hergestellt, mit Gipsmörtel beworfen, die Gesimse mit Gips gezogen, die plastischen Darstellungen, zumeist in Basrelief, aus Gips erzeugt.

Es kann nicht die Aufgabe der vorliegenden Mitteilungen sein, alle bautechnischen Verwendungsarten des Gipses zu erörtern, da ein Eingehen auf diese zahlreichen Spezialitäten einen aufserordentlich grofsen Umfang beanspruchen würde; es sollen vielmehr hier nur der Gipsmörtel und das Härten des Gipses auf Grund der gegenwärtigen Erfahrungen aus praktischen Ergebnissen besprochen werden.

Der Gips, welcher zur Herstellung von Gipsmörtel dienen soll, mufs die Korngröfse eines groben Bausandes besitzen und wird ein derartiges Material aus 8 Teilen Gips und 5 Teilen Wasser für dickflüssigen und aus 8 Teilen Gips und 11 Teilen Wasser für dünnflüssigen Mörtel gewonnen. Das Wasser ist unter ruhigem und gleichmäfsigen Umrühren des Gipspulvers und nur in solcher Menge hinzuzusetzen, als zur Bildung eines möglichst gleichmäfsigen, nicht zu dünnen Teiges unbedingt erforderlich ist, da sonst die Wasseraufnahme eine ungleichmäfsige ist und die Bildung von Luftblasen auch nicht vermieden werden kann. Erfolgt das Anmachen des Gipsmörtels mit einer gröfseren Wassermenge, bemerkt Pedrotti in seinem Handbuche: „Gips und seine Verwendung", so wird die Masse nach ihrer Erhärtung poröser und weniger fest, weil sie nach dem Verdunsten des Wassers ihr Volumen nicht ändert. Nimmt man zur Mörtelbereitung eine geringere Wassermenge, so wird zwar der Mörtel fester, jedoch erhärtet er schneller und wird dadurch für manche Arbeiten unverwendbar oder wenigstens unbequem. Auch empfiehlt Pedrotti, den Gipsmörtel möglichst schnell nach dem Anmachen und vor dem Beginn des Abbindens zu verwenden, weshalb man ihn immer nur in kleinen Mengen bereiten und sofort in Benutzung nehmen soll. Gipsmörtel läfst sich noch bei einer Kälte von etwa 10° C. ohne Schaden verwenden. Man benützt ihn allein oder auch mit Kalk, Sand oder fein gemahlener Hochofenschlacke vermischt zum Mauern, und weil er schnell abbindet und rasch trocknet, namentlich zur Aufführung von Gewölben. Bewährt hat sich hierzu ein Gemenge aus 1 Teil Gips und $^1/_2$ Teil Kalkmörtel, welcher mit feinem Sande zubereitet ist.

An der Versuchsanstalt in Charlottenburg wurden Versuche über das Erhärten von Gipsmörtel, der aus dem scharfgebrannten sogenannten Estrichgips ohne oder mit geringem Zusatz von Füllstoffen — Sand — hergestellt wird, durchgeführt. Es wurde gefunden,

dafs der Estrichgips nach der Verwendung bei feuchter Lagerung — etwa unter feuchtem Sande — die höchsten Festigkeiten erreicht. Die trocken aufbewahrten Proben ergaben weit geringere Festigkeiten.

Wie lange der Gips feucht gehalten werden mufs, um nahezu die Höchstfestigkeit zu erlangen, ist noch nicht festgestellt. Erhärteter Gips verhält sich im übrigen inbezug auf seine Festigkeit wie jeder andere steinartige Körper. Die Festigkeit im trockenen Zustande ist höher, als im nassen. Frischer Gips erlangt schneller seine Endfestigkeit als abgelagerter, indessen hat auch frischer Gips nach vier Wochen seine Endfestigkeit noch nicht erreicht. Das Schlagen der bereits erstarrten Gipsmassen scheint die Festigkeit zu erhöhen. Frost vermag bereits abgebundenen Gipsmörtel, wie bereits oben bemerkt, nicht wesentlich zu schädigen. Die Haftfestigkeit des Gipsmörtels am Stein ist gut.

Zu Wandputz nimmt man eine Mischung von 3 Raumteilen Kalk, 1 Teil Gips und 4½ Teilen feinem weifsen Sand; für Deckenputz ein Gemenge von 2 Raumteilen Gips und 1 Teil Sand. Glatte Wandflächen und Decken werden erhalten, wenn man die mit Gips und Leimwasser verputzte Fläche erst mit Bimstein, dann mit feinem Sandstein, hierauf mit Trippel und einem Filzstückchen und endlich mit Leinwand abreibt, auch wohl unter Benutzung von Seifenwasser abschleift. Das Polieren erfolgt mit Hilfe eines mit Oel oder Wachslösung getränkten wollenen Lappens.

Ein mit hydraulischem Gips hergestellter Verputz hatte, obgleich im ganzen ausgezeichnet fest und wetterbeständig, an vereinzelten Punkten, aber ohne Mitwirkung von Frost, kleine, schuppige Abblätterungen von ungefähr 10 bis 15 mm Durchmesser gebildet, welche sich zwar nicht freiwillig ablösten, jedoch leicht abgesprengt werden konnten. Es zeigte sich nun, dafs an den Stellen, wo diese Abblätterungen auftraten, in einer Tiefe von 2 bis 3 mm stets ein gröberes Korn zum Vorschein kam, in der Regel ein parallel zur Oberfläche gelagertes flaches Scheibchen von 1 bis 1½ mm Dicke und 3 bis 6 mm gröfsten Durchmesser, aus einer rötlichen, grauen oder schwärzlichen harten Masse bestehend, nach der chemischen Untersuchung Bruchstückchen von kohligem Schiefer in verschiedenen Stadien der Calcination. Da in dem Originalmaterial, einem grob gemahlenen Estrichgips, ziemlich zahlreiche Stückchen ganz dergleichen Art enthalten waren, so ist mit Sicherheit anzunehmen, dafs es sich um eine, schon bei der Herstellung des Gipses stattgehabte Verunreinigung durch die schieferigen Bestandteile der beim Brennen des Gipses benützten Steinkohle handelt. Die schädliche Wirkung der Schieferstückchen ist daher (Baumaterialienkunde) jedenfalls eine rein mechanische. Die flachen, ziemlich glatten Fremdkörperchen unterbrechen den Zusammenhang des Gipses am meisten in der Richtung senkrecht zu ihrer gröfsten Ausdehnung. Da sie nun unter dem beim Streichen des Verputzes geübten Druck nach einem bekannten mechanischen Prinzip sich umsomehr zur Oberfläche parallel lagern, je näher sie derselben sind, so wird bei den zur Oberfläche nahe gelegenen Teilchen die Richtung des geringsten Widerstandes mit der normalen der Verputzfläche zusammenfallen, was zur Folge hat, dafs die geringste Lockerung des Verbandes unter dem Einflufs der — wenn auch unbedeutenden — Zusammenziehung des erhärteten Gipses, sowie der wechselnden Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse zur Rifsbildung und Abblätterung führt. Die Mitwirkung chemischer Momente, etwa einer wasserbindenden Kraft des Schiefers, welche eine Volumenvergröfserung zur Folge haben könnte, kann im vorliegenden Falle nicht in Betracht kommen, da, wie besondere Versuche gezeigt haben, der fragliche Schiefer keine hydraulischen Eigenschaften besafs. Der aufs neue geglühte Schiefer hielt, nach stundenlanger Digestion mit siedendem Wasser und 24stündigem Verweilen im feuchten Zustande, hierauf im Exsicator getrocknet, schliefslich nur 0,89 pCt. gebundenes Wasser zurück, welche Tatsache die Möglichkeit einer Sprengwirkung durch Volumenvergröfserung vollständig ausschliefst.

Um den Wert verschiedener Mörtel aus reinem Gips, mit Gips mit Zuschlägen konstatieren zu können, haben Lorenz und Thiemann folgende Mörtelmischungen aus Gips von Quedlinburg und Spremberg zusammengesetzt:

	I	II	III	IV
Gebrannter Gips	92	88	87	82
Ungebrannter Gips	—	—	5	9
Gelöschter Kalk	4	7	4	5,5
Reiner Quarzsand	3	3	3	2
Kali-Alaun	1	1	—	—
Holzasche	—	—	1	1,5

Die angewendeten Bestandteile wurden mit Ausnahme des Kalkes, welcher erst mit dem Wasser zugegeben worden ist, zu einer möglichst gleichmäfsigen Masse vermengt und dann mit Wasser angerührt. Die Manipulation des Umrührens erfordert besondere Sorgfalt, weil darauf zu achten ist, dafs keine Luftblasen in den Gips kommen und nur die unbedingt erforderliche Menge Wasser zugesetzt wird. Das verbrauchte Wasserquantum variierte zwischen 61 und 69 pCt., wobei auf das in dem kohlensauren Kalk enthaltene Wasser Rücksicht genommen ist. Von den vorher bezeichneten Mischungen wurden zum Zwecke von Festigkeitsuntersuchungen Würfel von 5 cm Seitenlänge angefertigt, welche dann näher untersucht worden sind. Der fast gleichzeitige Eintritt von Rissen mit der Zerstörung fand statt bei einem Drucke pro qcm und kg

1. Quedlinburger Gips	ohne Zusätze	90,70
„ „	Mischung I	81,53
„ „	„ II	80,26
„ „	„ III	121,30
„ „	„ IV	144,50
2. Spremberger Gips	ohne Zusätze	146,50
„ „	Mischung I	49,80
„ „	„ II	133,06
„ „	„ III	131,90
„ „	„ IV	132,13
im Mittel für beide Sorten	111,20 oder	1,11
während solche für gewöhnliche Ziegelsteine mit		0,60
gute Ziegelsteine mit		1,00
Zementmörtel-Ziegelsteine mit		1,50
Kalkmörtel-Ziegelsteine mit		0,40

angegeben sind. Damit ist erwiesen, dafs die Festigkeit der Gipsmörtel keine so geringe ist wie man allgemein anzunehmen pflegt. Wesentlichen Einflufs auf die Festigkeit und Wetterbeständigkeit der Gipsmörtel hat die Art der Zuschläge, als welche sich scharfer Sand, Flufskiesel und Brocken harter Bruchsteine empfehlen.

Bezüglich des Härtens des Gipses sollen sich die folgenden Mitteilungen auf die in den letzten Jahren gemachten Vorschläge und Verfahren in dieser Richtung beschränken, da ältere Verfahrensarten ohnehin längst bekannt sind. Ein durch Patent geschütztes Verfahren hat den Zweck, Gips durch Behandlung mit borsaurem Ammon zu härten und ihn in Wasser unlösbar zu machen. Die Ausführung ist folgende: die zum Härten dienende Flüssigkeit läfst sich leicht herstellen, indem man Borsäure in warmem Wasser löst und ein entsprechendes Quantum Ammoniak hinzufügt. Das gebildete Borat bleibt dann in Lösung. Der Gips wird entweder mit dieser Flüssigkeit angerührt, oder die fertigen Gegenstände werden damit bestrichen. Das Verfahren wird bei gewöhnlicher Temperatur ausgeführt und die Abgüsse werden hierauf getrocknet. Nach zwei Tagen besitzt die Oberfläche ziemliche Härte und ist in Wasser gänzlich unlöslich, während die Erhärtung im Innern langsamer fortschreitet. Auf diese Weise können beispielsweise Gipsdielen in einfacher Weise gehärtet und gegen mechanische Angriffe und Witterungseinflüsse widerstandsfähiger gemacht werden.

Um den Gips der Elektrotechnik dienstbar zu machen, wurde ein Härtungsverfahren vorgeschlagen. Gewöhnlicher Gips ist zerbrechlich, porös und hygroskopisch und wird durch Wasseraufnahme zu einem Leiter des elektrischen Stromes, eignet sich also nicht für die Zwecke der Elektrotechnik. Im gehärteten Zustande aber ist er brauchbar für Teile, welche weder unter höherer Spannung stehen noch höherer Temperatur und schroffem Temperaturwechsel ausgesetzt sind. In

allen letzteren Fällen mufs der teuere Kitt aus Bleiglätte und Glycerin zur Verwendung kommen. Das Härten des Gipses erfolgt in folgender Weise:

1. Dem Gipspulver werden 2 bis 4 pCt. Eibischwurzelpulver innig beigemischt und mit 40 pCt Wasser zu einem Teige geknetet. Die Masse ist fettem Ton ähnlich, erhärtet etwa nach einer Stunde und ist dann so zähe, dafs man sie schneiden, feilen, drehen und bohren kann. Ein Zusatz von 8 pCt. Eibischwurzel macht sie noch zäher. Anstelle von Eibischwurzel kann man auch Dextrin, arabisches Gummi und Leim benutzen.

2. Vermischt man 6 Teile Gips mit 1 Teil frisch gelöschtem Kalk, formt daraus den betreffenden Gegenstand und tränkt ihn mit konzentrierter Magnesiumsulfatlösung, so wird der Gips so hart, dafs man ihn nicht mit dem Fingernagel ritzen kann.

3. Gips wird nach dem Brennen mit 10prozentiger Alaunlösung digeriert und nach dem Trocknen noch einmal scharf gebrannt. Beim Anrühren mit Wasser erstarrt der Gips zu einer marmorähnlichen Masse, dem sogenannten Marmorzement.

Zu beachten ist, dafs der Gips stets in kleinen Mengen zum Wasser gefügt wird — nicht umgekehrt — und dafs schnell umgerührt wird, sonst erfolgt Klumpenbildung. Das durch Porosität verursachte Wasseraufnahmevermögen wird durch Tränken mit einer Lösung von Ozokerit oder Wachs in Terpentinöl, Firnis usw. beseitigt.

Eine 15prozentige Lösung von Kieselsäure hat, nach Dennstedt, die Eigenschaft, schon nach kurzer Zeit beim Stehen in einem offenen Gefäfse zu gerinnen, indem zunächst durch Verdunstung an der Oberfläche eine Abscheidung von Kieselsäure stattfindet und diese sich dann augenblicklich durch die ganze Masse fortpflanzt. Läfst man also einen Gipsgufs mit solcher Lösung sich vollsaugen und stellt ihn dann an einen mäfsig warmen Ort, so gerinnt die ganze Lösung im Innern des Gufses. Man kann dieses Verfahren nach jedesmaligem Trocknen wiederholen, um die Menge der abgeschiedenen Kieselsäure zu vermehren. Schliefslich wird der lufttrockene oder bei einer Temperatur von nicht über 40° C. getrocknete Gegenstand in heifs gesättigte Bariumhydratlösung von 60 bis 70° C. eingelegt, mit lauwarmem Wasser abgespült und an einem mäfsig warmen Orte getrocknet. Auf so gehärteten Stücken kann man auch Färbungen hervorbringen, indem man die Stücke vor der Behandlung mit Bariumhydrat mit verdünnten Lösungen von Sulfaten tränkt und nach nochmaligem Trocknen die Baritlösung einwirken läfst.

Zuschriften an die Redaktion.

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender.)

Erfahrungen mit der Stossfangschiene.

Unter vorstehender Ueberschrift wurden in No. 641 der „Annalen" nach einem im „Zentralblatt der Bauverwaltung" auf Grund amtlicher Berichte veröffentlichten Aufsatze die Ergebnisse mitgeteilt, welche bei der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung mit verschiedenen Formen der als „Stofsfangschiene" bezeichneten Schienenstofsverbindung erzielt worden sind. Diese Ergebnisse waren, wie dort ausgeführt wird, keine günstigen. Mit Bezug hierauf erhielten wir von dem amerikanischen Vertreter der Stofsfangschienenpatente, M. Barschall in Newyork, Nassau Str. 31, die nachstehende Zuschrift:

„Das Zentralblatt weist an der Abb. 19/20*) eines Laschenstosses von im Ganzen 32 der Strecke Berlin-Zossen nach, dafs seine von jeher festgehaltene Theorie gegen den Auflauf zutreffend ist. Seit 10 Jahren haben sich die Auflauflaschen auf grossen Strecken der Königl. Sächs. Staatsbahn derartig bewährt, dafs seit etwa 4 Jahren die Königl. Bayr. Staatsbahn das System in umfangreichem Mafse aufgenommen hat. Nun hat gerade das Zentralblatt behauptet, dafs die Stofsfangschiene mit Füllstück ebenso unverschiebbar sei gegen die Hauptschiene, wie die Auflauflaschen, welche unmittelbar auf die Hauptschiene abgestützt sind. Vor dem Kaiserl. Patentamt ist dies unbewiesen geblieben.

In dem Prozefs vor dem Reichsgericht wurde die Frage erst vollkommen klar gestellt und die Patente aufrecht erhalten, weil mit der Konstruktion eine bis dahin noch nicht erreichte technische Wirkung erzielt worden ist. Welcher Art diese Wirkung ist, zeigen die Gutachten der Bahnen, auf denen die Konstruktion in gröfserem Umfange seit Jahren sich bewährt hat; namentlich aber das Gutachten der Grofsh. Meckl. Friedrich Franzbahn, weil dort die Stofsfangschienen mit Erfolg zur Erhaltung von Gleisen angewendet werden, die bereits vor mehreren Jahren auswechselungsreif gewesen sind.

Der Widerspruch in den Beobachtungsergebnissen ist nicht anders zu erklären als durch die Verschiedenheit in der Anordnung der Konstruktion; denn wie ich in meiner Broschüre hervorgehoben habe, müssen die falschen Flansche unbehindert aufserhalb verlaufen und dies wird nur erreicht, wenn die Verbreiterung der Lauffläche am Stofs 78—80 mm nicht überschreitet, andernfalls schlagen die falschen Flansche auf und verhindern die richtige Wirkungsweise.

Zufolge der schmalen abgerundeten Anlageflächen des Füllstücks verschiebt sich dasselbe je nach dem Druck des allein belasteten und schwebenden Trägers und zwar so viel, als die Steifigkeit des unbelasteten dies zuläfst; ist diese Verschiebbarkeit auch gering, so genügt sie doch, um die Unterschiede in der Höhenlage der Laufflächen von Schienen und Radreifen auszugleichen. Die Verschiebbarkeit ist nicht überall gleich, sie nimmt zu mit der Elastizität der Träger, welche durch die Stofsschwellenentfernung bedingt wird; deshalb wirken lange Stofsfangschienen besser als kurze; niemals aber kann diese Verschiebbarkeit den Höhenunterschied stark ausgebildeter falscher Flansche ausgleichen, wenn diese die zu breite Lauffläche treffen, und dies ist durchwegs der Fall bei der in Preufsen verwendeten Handform und bei der gleichbreiten Walzform der Kaiserl. Ferd. Nordbahn. Wenn man in Preufsen die 25 mm breite Handform sogar bei der 72 mm breiten Schiene 8a angeordnet hat, so beweist dies, dafs man von der Konstruktion etwas erwartet hat, was unmöglich war, denn dort ist die ebene Lauffläche breiter als der ganze Radreifen. Die günstigen Ergebnisse der Auflauflasche in Sachsen und Bayern und die der schmaleren gewalzten Stofsfangschiene sind darauf zurückzuführen, dafs beide in Bezug auf die ebene Tragfläche die zulässige Grenze nicht überschreiten; die Abschrägung der Auflauflasche soll die falschen Flansche tragen, doch ist dies nicht durchgängig möglich, weil sie unverschiebbar gegen die Hauptschiene ist. Dagegen ist die Lauffläche der Stofsfangschiene verschiebbar und da ihre Abschrägung die falschen Flansche nicht trägt, so mufs sie zur Ausgleichung der Unebenheiten besser wirken. Unzweifelhaft heben starke falsche Flansche, wenn sie auf die Tragfläche auffahren, das Rad und mit der Zeit wird die Tragfläche um so viel niedergehämmert, als die stärksten falschen Flansche niedriger ragen als die Radreifenlauffläche, welche von der Hauptschiene getragen wird und dann können geringere falsche Flansche und neue Radreifen nicht mehr auflaufen. Aber auch in diesem Falle bleibt die Konstruktion der Winkellasche überlegen, weil die Stofsfangschiene, selbstängig auf den Stofsschwellen liegend, nicht mehr durchgebogen wird, wie die mittlere Schiene, und vermittelst des Füllstücks wird die gleiche und gleichmässige Durchbiegung der Schienenenden gesichert.

*) Dem Aufsatze im Zentralblatt sind, wie auch in den „Annalen" erwähnt, 20 Abbildungen beigegeben, auf welche sich Herr Barschall in dieser Zuschrift bezieht. Anm. d. Red.



Die zeichnerische Demonstration mit der Lehre ist nicht in Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit; denn die Wirkung entsteht erst unter dem Druck der Auflast und diese ist verschieden, je nach der Stofsschwellenentfernung, der Widerstandsfestigkeit der Schwellen und der Bettung.

Abb. 1 zeigt einen ausgelaufenen Radreifen auf dem 72 mm breiten Profil, der falsche Flansch verlänft aufserhalb.

Wenn man in Preufsen von dem 58 mm auf das 72 mm breite Profil übergegangen ist und kein Bedenken darin gefunden hat, dafs die auf den schmaleren Schienen ausgelaufenen Radreifen mit ihren falschen Flanschen auf der um 14 mm breiteren Lauffläche aufstofsen, so ist damit auch das prinzipielle Bedenken gegen jede Verbreiterung, nur am Stofs, widerlegt. An der schmaleren Schiene genügt ein Auflauf von 14 mm und selbst bei einer etwas gröfseren Verbreiterung bleibt der tiefere Teil der falschen Flansche auch noch aufserhalb. Das rechtzeitige Abdrehen der falschen Flansche kommt selbstredend dem Auflauf zu Gute und wird reichlich bezahlt durch dessen Vorteile.

Richtig wirkt die Stofsfangschiene nur dann, wenn sie sich mit der Hauptschiene gleichmäfsig abnutzt, wie dies nach 6 Jahren z. B. auf der Wiener Stadtbahn amtlich festgestellt worden ist. Das Zentralblatt beruft sich auf Fachleute, die auf der Seite der Zentral-Verwaltung stehen; zu einer Parteiung in der Oberbaufrage sollte es überhaupt nicht kommen, denn die praktische Erfahrung, verbunden mit strenger Sachlichkeit, ist die einzige sichere Grundlage für den Fortschritt, nicht die Partei.

In Sachsen und Bayern kannte man den Vorteil des engen Legens der Stofsschwellen und des Verstärkens der Winkellaschen nicht minder wie anderswo, hat aber in der Praxis gefunden, dafs das gefürchtete und so sicher prophezeite Bedenken gegen den Auflauf weit geringer ist, wie das Bedenken des Winkellaschen-Systems, bei welchem alle Räder an allen Schienenenden schlagen. Die Urteile über alle Arten von Verblattungen lauten fast überall ablehnend und haben sich so weit verschärft, dafs allgemein jede Bearbeitung der Schienenenden für unzweckmäfsig erachtet wird. Ebenso allgemein herrscht die Ansicht, dafs ein etwas höherer Anschaffungspreis einer Stofskonstruktion wenig bedeuten will, wenn damit das sogenannte ‚notwendige Uebel' beseitigt werden kann."

New York im März 1904. Max Barschall.

Elektrische Treideleiversuche und Einführung des elektrischen Schleppbetriebes auf dem Teltow-Kanal.

Brüssel, den 10. Mai 1904.

Sehr geehrter Herr Redakteur.

Ich habe mit sehr grofsem Interesse, welches auch wohl Ihre übrigen Leser geteilt haben werden, den schönen Vortrag gelesen, welchen Herr Regierungs-Baumeister E. Block über die elektrische Förderung von Siemens & Halske auf dem Teltow-Kanal gehalten hat.*)

Es wäre jedoch interessant, die Aufmerksamkeit der Elektrotechniker darauf zu lenken, dafs die bis vor kurzem üblichen Anschauungen betreffs der elektrischen Förderung von Flufsschiffen durch die Resultate, sowohl mathematischer wie auch praktischer Forschungen, vollkommen umgewälzt worden sind.

Besonders bemerkenswert ist, dafs gelegentlich des Wettbewerbs vom Jahre 1902 für die vorteilhafteste Ausrüstung des Förderbetriebes auf dem Teltow-Kanal der Preis dem Köttgen-Siemens-System zufiel, welches auf der Pariser Weltausstellung vorgeführt worden ist. Bei diesem System kam bekanntlich eine kleine Schiene zur Verwendung, auf welcher die mit doppelten Reifen versehenen beiden Räder des Förderwagens rollten, während der Motor auf Räder mit breitem, flachen Reifen auch arbeitete, welche auf der Erde liefen (Abb. 1 und 2, Seite 145—146 der Annalen).

Das nach den Anweisungen der Bauverwaltung praktisch ausgeführte System war jedoch nicht das preisgekrönte; es wurde vielmehr dasjenige gewählt, welches zwei glatte Schienen und eine Lokomotive mit Haspel zum Seilaufrollen verwendet. Diese Tatsache beweist in sehr hohem Mafse, dafs die mathematischen Grundlagen, über welche ich gelegentlich des Schiffahrtskongresses in Düsseldorf**) im Jahre 1902 zu sprechen Gelegenheit hatte, von der Kommission des Teltow-Kanals als richtig anerkannt wurden. Dieselbe entschlofs sich zu Versuchen mit einem Verfahren, welches gerade die Grundprinzipien desjenigen Förderapparates verwertete, welches ich bereits 1901 entworfen und in der gelegentlich des Kongresses erschienenen Broschüre geschildert hatte.***)

Ich will nicht versäumen, ferner darauf hinzuweisen, dafs in genannter Broschüre Abb. 6, S. 15 eine Drehstrom-Lokomotive beschrieben ist, welche 4 Räder mit Reifen für glatte Schienen, symmetrische Belastung und einen Haspel besitzt. Schliefslich bemerke ich noch, dafs bereits im Jahre 1902 die von Herrn Mollard, Ingenieur der elektrischen Förderung in dem Kanal der Aire et la Deule (Frankreich) angestellten Versuche, im Einklang mit meinen persönlichen Schlufsfolgerungen dahin führten, die primitiven Apparate (wie das elektrische Pferd oder das Tricycle Gaillot-Denèfle) durch eine Lokomotive mit 4 Rädern für glatte Schienen und symmetrische Belastung zu ersetzen.

Ich wäre Ihnen sehr verbunden, wenn Sie Gegenwärtiges in Ihre geschätzte Zeitschrift aufnehmen wollten, einerseits weil dasselbe die Richtigkeit der Beurteilung der Teltow-Kanal-Bauverwaltung beweist, indem dieselbe das seit vorgenanntem Datum studierte und durch die Versuche auf dem Charleroi-Kanal erprobte System annahm, andererseits um die unrichtige Anschauung, das Automobilsystem ohne Schienen sei mein persönliches System, zu widerlegen.

In Wirklichkeit wurden die von mir 1898 gebauten Automobile mit 4 Rädern, welche die Schiffe mittelst Trolley förderten und den ganzen Dienst des Charleroi-Kanals auf einer Länge von 20 Kilometer bis zum Jahre 1903 versahen, nur deshalb angewendet, weil die Konzession der belgischen Regierung sich lediglich auf das elektrische Pferd erstreckte (ohne Schienen). In den Jahren 1898—1900 wurde dieses System als das einzige praktische angesehen, die Schwierigkeiten und die übertrieben teueren Betriebskosten dieses Systems wurden jedoch von mir in vorerwähnter Broschüre klargelegt. Der bescheidene Anteil, den ich persönlich an dieser Frage genommen, besteht darin, dafs ich lediglich das System verteidigte, welches für den Teltow-Kanal adoptiert wurde.

Vom belgischen Standpunkte aus betrachtet, bieten die gesetzlichen Schwierigkeiten zur Erlangung einer für die Amortisierung der Schienen genügend langen Konzession bis jetzt das einzige Hindernis zur Anwendung dieses Systems, welches sich durch den zuverlässigen Betrieb auf dem Charleroi-Kanal in den Jahren 1901 und 1902 bewährt hat.

Ich spreche Ihnen im Voraus für die liebenswürdige Aufnahme meines Schreibens meinen verbindlichsten Dank aus und zeichne

mit vorzüglicher Hochachtung
Léon Gerard,
Ingenieur electricien
Prof.-Agrégé à l'Université de Bruxelles,
Ecole Polytechnique.

*) Siehe Annalen No. 644.

**) Gesamtbericht des Schiffahrtskongresses in Düsseldorf 1902 (Berlin, Stankiewicz Druckerei 1903 B. 358—363).

***) IX⁰ Congrès de Navigation 1 ère Section 2 ème communication. Traction électrique des Bateaux. — Détermination des efforts de démarrage et de traction par Léon Gerard, Président de la Société Belge d'Electriciens.

Wilmersdorf-Berlin, den 18. Mai 1904.

Geehrte Redaktion.

Zu dem vorstehend abgedruckten Schreiben erlaube ich mir ergebenst zu bemerken, dafs es mir durchaus fern gelegen hat, die grofsen Verdienste des Herrn Professor Léon Gerard um die Einführung und Hebung des elektrischen Schleppbetriebes auf Kanälen zu leugnen oder zu schmälern; im Gegenteil führte ich als einzig bisher neben dem der Firma Siemens & Halske erprobten System das des Herrn Gerard bezw. der Herren Gerard und Denèfle an und würde auch näher auf dieses System eingegangen sein, wenn es nicht Zweck des Aufsatzes gewesen wäre, gerade die Versuche mit der neuen Siemens'schen Lokomotive zu behandeln.

Der Preis wurde seinerzeit der Firma Siemens & Halske wohl hauptsächlich deswegen erteilt, weil die dargestellte Lokomotive ihrer gesamten Anordnung nach für die Zwecke des Teltowkanals am geeignetsten erschien; darauf, dafs nur eine Schiene verwendet wurde, wurde weniger Wert gelegt, weil es überhaupt nicht die Absicht der Preisrichter war, die preisgekrönte Lokomotive direkt zur Verwendung zu empfehlen. Ich gebe aber gern zu, dafs die Erfolge mit dieser Bauart die mit dem Léon Gerard-Denèfleschen System nicht übertroffen hätten. Erst die durch gemeinsame Arbeit der Elektricitätsfirma mit der Bauverwaltung geschaffene Lokomotive konnte die vorzüglichen Versuchsresultate zeitigen.

Der Erfolg dieser ist erstens auf die bessere Anordnung des Laufwerkes (das Verlassen der symmetrischen Bauart, ein Drehgestell und eine freie Lenkachse), zweitens auf den elektrischen Antrieb der Seilwinde und drittens auf den durch elektrische Kraft verstellbaren Treidelmast zurückzuführen. Der elektrische Antrieb der Nebenapparate ermöglicht erst die ungehinderte Durchführung des Betriebes gerade an einem Hafenkanal und dadurch unterscheidet sich die Versuchslokomotive von allen anderen bisher gebauten, gleichviel welchen Systemes.

Hochachtungsvoll

Block
Regierungsbaumeister.

Verschiedenes.

Die 45. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure wird vom 6. bis 8. Juni d. J. in Frankfurt a. M. und Darmstadt stattfinden. In den geschäftlichen Verhandlungen an den Vormittagen der Versammlungstage dürften folgende Punkte allgemeineres Interesse bieten:

Herausgabe eines umfassenden technischen Wörterbuches (Technolexikon) in den drei Sprachen Deutsch, Französisch, Englisch. Herausgabe eines Werkes über die Geschichte der Dampfmaschine. Verhandlungen über eine Reform des gewerblichen Rechtsschutzes u. Bau eines neuen Vereinshauses zu Berlin.

Aufserdem werden die nachstehenden Vorträge gehalten:

Geh. Reg.-Rat Prof. v. Borries-Berlin: Schnellbetrieb auf Hauptbahnen.

Geh. Hofrat Max v. Eyth-Ulm: Poesie und Technik.

Geh. Baurat Prof. Gutermuth-Darmstadt: Dampfturbinen.

Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Riedler-Berlin: Grofsgasmaschinen.

Ingenieur Preifs-Mainz: Der Landungssteg in Lome (Afrika).

Die Nachmittage werden dem Besuche von industriellen Anlagen, die Abende Festlichkeiten gewidmet sein.

Ausstellung in Mailand 1905. Wie in No. 643 dieser Zeitschrift bereits mitgeteilt wurde, ist die s. Z. für 1905 angekündigte Ausstellung auf das Jahr 1906 verschoben worden. Hiermit in Verbindung stehen einige gegen die in dem früheren allgemeinen Reglement abgeänderte Anordnungen, woraus hauptsächlich hervorgehoben wird, dafs die Anmeldungen beim Exekutiv-Komitee bis zum 31. Mai 1905 erfolgen müssen und dafs die zugelassenen Ausstellungs-Gegenstände v. 15. Dezember 1905 bis 1. Februar 1906 unter Vorweisung der entsprechenden Zulassungsscheine im Aufstellungsrayon deponiert werden müssen; ausgenommen sind nur jene Fälle, für welche das Spezial-Reglement der Kunst-Ausstellung anders bestimmt. Mit der Ausstellung ist eine Arbeitshalle verbunden, welche folgende Abteilungen umfassen wird:

1. Graphische Künste — Herstellung von Kunstpapieren.
2. Künstlerische Bearbeitung der Metalle und des Holzes.
3. Herstellung von Thon-, Porzellan- und Glaswaren.
4. Herstellung von dekorativen Geweben und Zierleder.
5. Herstellung von Papiertapeten und Stoffen für Tapezier-Arbeiten und Dekorationzwecke.
6. Kunstindustrielle Arbeiten im Allgemeinen.

In jeder Abteilung werden Maschinen im vollen Betriebe vorgeführt werden. Es wird dadurch den einzelnen Ausstellern Gelegenheit gegeben, mit einer Reihe von Maschinen und Arbeitsvorgängen zu zeigen, welche verschiedenen Umwandlungen das Rohmaterial nach und nach durchmacht, bis es zum Enderzeugnis gelangt.

Ein Schiffshebewerk in Canada. Die Regierung von Canada ist seit Jahren bemüht, eine leistungsfähige Wasserstrafse zwischen den grofsen amerikanischen Binnenseen und dem bis Montreal für grofse Seeschiffe benutzbaren Lorenzstrome herzustellen*). Für diesen Zweck ist, wie im Scientific American vom 10. Oktober 1903 mitgeteilt wird, zur Zeit eine Kanalverbindung zwischen der Georgs-Bai (Huronsee) und dem Ontario-See in Ausführung begriffen, durch welche eine Abkürzung des Schiffahrtweges zwischen dem Oberen und dem Ontariosee gegen den seitherigen um etwa 400 km herbeigeführt wird. Der höchste Punkt auf dem Wege des neuen Kanals liegt 180 m über dem Spiegel des Ontariosees, weshalb eine Reihe von Schleusen angeordnet werden mufste. Das stärkste Gefälle — 20 m — findet sich bei Peterboro in Ontario. Dasselbe wird durch ein in gröfsten Abmessungen herzustellendes und durch Wasserkraft zu betreibendes Schiffshebewerk überwunden. Die beiden aus Stahl gebauten zum Tragen der Schiffe bestimmten Tröge sind je 45 m lang, 2,1 m tief und 11,4 m breit. Das Heben oder Niederlassen eines Schiffes soll nicht mehr als 2 Minuten in Anspruch nehmen. Die Kosten des Bauwerks sind auf 1 Million Dollars veranschlagt. Zum Vergleich möge bemerkt werden, dafs bei dem Schiffshebewerk bei Henrichenburg im Dortmund—Ems-Kanal die Tröge 70 m Länge, 8,6 m Breite und 2,5 m Wassertiefe haben. Die Hubhöhe beträgt hier 14 m.

Kalk- und Farben-Anstreich-Maschine. Im jetzigen Maschinen-Zeitalter beginnt die Maschine auch dem Pinsel des Anstreichers sein bisher noch behauptetes Feld streitig zu machen. Darin wird sie durch ihre gröfsere Arbeitsgeschwindigkeit entschieden Erfolg haben überall, wo es sich um grofse Flächen handelt, zu deren Anstrich die Pinselarbeit viel gröfseren Zeitaufwand bedarf.

Den Forderungen der Zeit folgend, hat die Firma W. Hanisch & Cie in Berlin C., die Patent-Kalk- und Farben-Anstrich-Maschine „Blitz" auf den Markt gebracht, welche allen Baugeschäften, Eisenbahnverwaltungen, Lokomotiv- und Wagenfabriken, sowie vielen anderen gewerblichen Unternehmungen angelegentlichst empfohlen werden kann.

Die Wirkung der Maschine beruht darauf, dafs eine Handluftpumpe in einem Windkessel eine Spannung von 2,2 bis 3 kg auf das qcm vorher herstellt, welche die Farbe

*) Vgl. die Mitteilung: „Kanalbaupläne in Canada" in Annalen vom 15. August 1899 (Bd. 45, S. 79).



aus dem Behälter drückt und durch einen am Schlauchende angebrachten Hahn unter Einstellung der gewünschten Strahlstärke hinausspritzt. In der Folge genügen kurze Hübe mit der Pumpe — etwa 10 bis 15 die Minute — um den Druck aufrecht zu erhalten.

Die Anstreich-Maschine kann für Wasserfarbenanstriche aller Art verwendet werden, sie bedarf keiner mechanischen Kraftanwendung und ersetzt durch eine grofse Geschwindigkeit der Arbeitsleistung nicht nur die Pinselarbeit vollständig, sondern bietet gegenüber dieser eine bedeutende Ersparnis an Arbeitslohn und Material. Die Leistung beträgt etwa 4 bis 6 Quadratmeter in der Minute. Der Anstrich fällt vollkommen gleichmäfsig aus. Die Farbe wird mittels Luftdruck zerstäubt und dringt bis in die kleinsten Fugen der zu streichenden Gegenstände. Von wesentlicher Bedeutung dabei ist: dafs sehr schmutzige Wandflächen von dem Maschinenanstrich überdeckt werden, während der Pinsel den Schmutz aufrührt.

Die Maschine ist von einfachster solider Bauart und hat keine überflüssigen Ventile. Die Farbe wird während der Arbeit in Bewegung gehalten, Mischung und Anstrich bleiben somit vollständig gleichmäfsig. Die Maschine ist leicht tragbar — ohne besonderen Farbebehälter — die Farbe kann aus jedem Eimer entnommen werden. Eine andere Sorte dieser Maschine ist ebenfalls leicht tragbar und mit einem Farbebehälter verbunden. (Siehe beistehende Abb.) Die Maschinen können gleichzeitig als Feuerlöschapparate und Gartenspritzen Verwendung finden.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marineoberbaurat und Hafenbaudirektor der Marinebaurat und Hafenbaubetriebsdirektor **Gromsch,** zum Marinebaurat und Hafenbaubetriebsdirektor der Marine-Hafenbaumeister Marinebaurat **Moeller** und zum Marine-Hafenbaumeister der Regier.-Baumeister **Bökemann.**

Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem Range der Räte vierter Klasse dem Regier.-Baumeister Stadtbaurat a. D. **Kelm** in Kiel.

Versetzt: gegenseitig zum 1. Oktober 1904 die Marine-Schiffbaumeister **Arendt** bei der Werft in Kiel und **Süfsenguth** bei der Werft in Danzig, die Marine-Maschinenbaumeister **Mayer** bei der Werft in Danzig und **Jensen** bei der Werft in Kiel;

nach Kiel und der Inspektion des Torpedowesens zugeteilt der Marine-Maschinenbaumeister **Friese** bei der Werft Wilhelmshaven;

nach Wilhelmshaven und der Kaiserl. Werft daselbst zugeteilt der Marine-Maschinenbaumeister **Paulus** bei der Inspektion des Torpedowesens.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten der Regier.- und Baurat Richard **Schultze** und zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten der bisherige ständige meliorationstechnische Hilfsarbeiter in diesem Ministerium Regier.- und Baurat **Nuyken;**

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Berlin der Oberingenieur Dr.-Ing. Walter **Reichel;** demselben ist vom 1. Juli d. J. ab die in der Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen neubegründete Professur für elektrotechn. Konstruktionslehre verliehen worden;

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Hannover der bisherige Landbauinspektor **Schulz** in Berlin;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Paul **Levy** aus Stettin (Maschinenbaufach), Wilhelm **Meier** aus Scheie bei Bückeburg (Eisenbahnbaufach), Georg **Struckmann** aus Bückeburg, August **Arendt** aus Koswig in Anhalt und Kurt **Müller** aus Krefeld (Hochbaufach).

Verliehen: der Titel Professor dem Dozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Dr. **Schoch.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister **Albinus,** bisher zur Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr, **Messerschmidt** und **Giertz** der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin bezw. Altona (Maschinenbaufach), **Niemeier** und **Prang** der Königl. Eisenbahndirektion in Hannover bezw. Münster i. W. (Eisenbahnbaufach), **Busch** dem Königl. Oberpräsidium in Magdeburg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Gerstenhauer** dem Techn. Bureau der Hochbauabteilung des Ministeriums der öffentl. Arbeiten, August **Arendt** und Alfred **Müller** der Königl. Regierung in Lüneburg bezw. Kassel (Hochbaufach).

Versetzt: der Eisenbahn-Bauinspektor **Riebicke,** bisher in Neumünster, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Maschineninspektion 2 nach Schneidemühl;

die Regier.-Baumeister **Mohr** von Posen nach Bromberg und **Witte** von Potsdam nach Sonderburg (Wasser- und Strafsenbaufach), **Dechant** von Berlin nach Oberhausen und **Stechel** von Melsungen nach Marburg (Hochbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Regier.-Baumeister des Hochbaufaches Max **Goedtke** in Berlin.

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen aufserordentlichen Professor für Wasserwirtschaft an der Techn. Hochschule in Dresden mit Erteilung eines Lehrauftrages für Geographie der aufseretatmäfsige aufserordentl. Professor in der Ingenieur-Abteilung dieser Hochschule Dr. phil. Harry **Gravelius;**

zu etatmäfsigen Regier.-Baumeistern die aufseretatmäfsigen Regier.-Baumeister M. W. **Günschel** in Ebersbach, R. M. E. **Knöfel,** J. M. **Nechutnys** und G. H. E. **Wentzel** in Dresden, E. G. **Rudolph** in Frohburg und S. H. R. **Wagner** in Leipzig;

zu aufseretatmäfsigen Regier.-Baumeistern der Regier.-Baumeister d. D. **Hempel** beim Baubureau Lommatzsch, sowie die Regier.-Bauführer **Ruder** bei der Bauinspektion Oelsnitz i. V., **Wagner** beim Baubureau Leipzig, **Brauer** beim Werkstättenbureau, **Brückler** bei der Werkstätteninspektion Dresden, **Brückner** bei der Telegrapheninspektion Chemnitz, **Eschenbach** beim Baubureau Dresden-A., **Hildebrand** bei der Bauinspektion Plauen i. V. und **Kirsten** beim Baubureau Zwickau I.

Versetzt: der Bauinspektor **Sonnenberg** bei der Betriebsdirektion Leipzig I zum Baubureau Leipzig;

die Regier.-Baumeister **Pahlisch** beim Baubureau Mylau zum Baubureau Bühlau und **Poppe** bei der Bauinspekion Freiberg I zum Baubureau Leipzig.

Auf sein Ansuchen aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Regier.-Baumeister **Buddeberg.**

Gestorben: der Architekt Hans **Griesebach** in Berlin, Mitglied der Königl. Akademie der Künste, der Kreisbauinspektor **Czygan** in Naugard, der Königl. Baurat Philipp **Holzmann** in Frankfurt a. M. und der frühere Stadtbaumeister von Danzig Ernst **Otto.**

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 10. Mai 1904.

Vorsitzender: Herr Ministerial-Direktor, Wirklicher Geheimer Rat Schroeder.
Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurat Diesel.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Die Sitzung ist eröffnet. Ich habe zunächst mitzuteilen, dafs der Bericht über die letzte Sitzung hier ausliegt, und ich bitte, etwaige Einwendungen im Laufe der Verhandlungen hierher mitzuteilen.

Zur Aufnahme hat sich gemeldet Herr Regierungs-Baumeister Max Semke, eingeführt durch die Herren Reh und Lenz. Ueber die Aufnahme dieses Herrn wird in der nächsten Sitzung, also nach den Ferien, abgestimmt werden.

Dann sind eingegangen neben den regelmäfsigen Eingängen, die ich hier zur Einsicht auslege: von Herrn Ingenieur Zacharias in Charlottenburg: sein Werk „Elektrische Spektra“; von Herrn Direktor Müller von der Werra, hier: Sonderabdrücke seiner folgenden Aufsätze: die neue Kinzua-Brücke, Baukonstruktionen der Manhattan-Hochbahn in New-York, die Rapid-Transit-Stadtbahn für New York, ferner Dambrowski: Inhalts-Berechnung bei den Erdbauten, Klagen und Wünsche der höheren Techniker der preufsischen Staatseisenbahn-Verwaltung, 3 Berichte der Board of Rapid Transit Railroad Commissioners in New York Manhattan-Bridge 2 Hefte. 5 Photographien mit Ansichten der im Bau befindlichen Strecke der Rapid-Transit-Stadtbahn in New York, 4 photographische Ansichten amerikanischer Eisenbahnwagen; von der Direktion der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahn-Gesellschaft in Blankenburg a. Harz: ein Bericht ihres Direktors Werner Glanz über eine Studienreise nach Oesterreich-Ungarn, Bosnien, Herzegowina-Dalmatien. Diesen Einsendern sage ich herzlichen Dank für ihre Mitteilungen.

Ich habe Ihnen von einigen Dankschreiben Kenntnis zu geben, die hier eingegangen sind. Wir haben die Freude gehabt, mehrere Mitglieder beglückwünschen zu können, und zwar Herrn Hermann Bachstein und Herrn Geh. Ober-Baurat Wolff in Ilfeld a. H., die beide ihr 70. Lebensjahr vollendet haben, dann Herrn Geh. Baurat Schulze, der sein 75. Lebensjahr vollendet hat, und endlich Herrn Dr. Friedrich Hammacher, der in den letzten Tagen seinen 80. Geburtstag gefeiert hat. Von allen diesen Herren sind Dankschreiben eingegangen.

Ferner hat in der Zwischenzeit der Verein der Eisenhüttenleute in Düsseldorf sein 25jähriges Jubiläum gefeiert. Wir haben dem Verein ein Glückwunschschreiben geschickt, das unser Mitglied, Herr Professor Wedding, überreicht hat. Der Vorstand des Vereins deutscher Hüttenleute bedankt sich für die ihm dadurch erwiesene Aufmerksamkeit.

Meine Herren! Wir kommen nunmehr zu der Beratung des von Herrn Semler gestellten Antrages auf Erhöhung des Beitrages der auswärtigen Mitglieder. Mit dem Antrag ist eine Abänderung der Satzungen verbunden, da im § 7 die Höhe dieses Beitrages festgesetzt ist. Nach den Satzungen sind solche Anträge durch einen von der Versammlung zu wählenden Ausschufs vorzuberaten, dann hier in einer Sitzung auf die Tagesordnung zu setzen und zur Beratung zu bringen. Der Bericht, den der Ausschufs über den Antrag erstattet hat, ist in Ihren Händen. Ich habe zunächst noch mitzuteilen, dafs die Beschlufsfähigkeit der Vereinsversammlung eintritt bei Anwesenheit von mindestens $^1/_{10}$ der einheimischen Mitglieder, darunter der Vorsitzende oder sein Stellvertreter. Ich bitte die einheimischen Mitglieder, sich zu erheben. (Geschieht.) Das ist mehr als die erforderliche Zahl, die Versammlung ist beschlufsfähig. Ich eröffne die Besprechung über den Antrag.

Herr Dr. **zur Nieden:** Ich möchte nochmals auf das aufmerksam machen, was ich in der vorigen Versammlung über diese Frage gesagt habe, dafs man lieber daran gehen sollte, die Ausgaben, und zwar insbesondere die für das Essen, zu beschränken als die Beiträge der auswärtigen Mitglieder zu erhöhen. Auswärtige Mitglieder haben wir 169, die Erhöhung beträgt 2×169 oder 338 M. Der Verein zahlt für das Abendessen in letzter Zeit 693 M. Es ist also jede geringe Abgabe für das Essen genügend, um einen gleichen Effekt hervorzubringen, wie die Erhöhung der Beiträge der auswärtigen Mitglieder, und ich meine, dieses Essen ohne Zahlung ist etwas Aufsergewöhnliches in einem wissenschaftlichen Verein. Deshalb möchte ich gegen die Erhöhung der Beiträge der auswärtigen Mitglieder mich aussprechen, und, wenn wir eine Besserstellung unseres Etats haben müssen, dann lieber dazu raten, dafs wir für das Essen einen Betrag erheben. Ob man den ganzen Betrag erheben will oder etwa 1 M., das könnte ja noch in Frage kommen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren! Wenn Sie die Aufstellung ansehen, so werden Sie finden, dafs zu den Ausgaben für das Essen die auswärtigen Mitglieder absolut nichts beitragen, es wird durch die Beiträge der einheimischen Mitglieder gedeckt. Es ist in der Aufstellung genau festgestellt, inwieweit die auswärtigen Mitglieder zu den allgemeinen Kosten herangezogen werden können und welche Ausgaben die einheimischen Mitglieder allein zu tragen haben. Ich möchte bemerken, dafs für die einheimischen Mitglieder als besondere Ausgabe bisher noch die Einladung zu den Abendsitzungen und das Porto für die Zusendung derselben in Betracht gezogen werden könnte, eine Ausgabe, die ja aber für die auswärtigen Mitglieder in Zukunft hinzu kommen würde. Auch die „Geographische Gesellschaft“ und die „Militärische Gesellschaft“ geben das Essen. Die Ausgabe für die Einladungskarten betrug bisher etwa 60 M. jährlich, aufserdem 9×2 Pf. Porto für jeden, das ist die ganze Ausgabe, die für die einheimischen Mitglieder in Betracht kommt. Seit Gründung unseres Vereins besteht, wie bei verschiedenen anderen Vereinen hier in Berlin das gemeinsame Abendessen und ich sehe nicht ein, warum wir diese altherkömmliche Einrichtung ohne Grund beseitigen oder den Herren noch besondere Ausgaben auferlegen sollen. Ich glaube, dafs die Einschränkung des Abendessens, dieser gemütlichen Vereinigung nach den Sitzungen, nicht sehr viel Beifall bei den Herren finden wird, da die Ausgaben hierfür den auswärtigen Mitgliedern in keiner Weise zur Last fallen.

Herr Ober-Baurat **Blanck:** Meine Herren! Was der Herr Kollege zur Nieden gesagt hat, halte auch ich für richtig. Er hat im Interesse der Minderheit eine Rechnung aufgestellt, die man praktisch nennen kann. Ebenso ist es vom Standpunkt unseres Herrn Kassenführers ganz richtig, wenn er uns auf die drohende Gefahr eines Deficits aufmerksam macht. Die Gefahr ist aber meines Erachtens noch nicht vorhanden, wir arbeiten noch mit einem Ueberschuss von Tausenden. Ja, werden wir denselben schon bis zum nächsten Jahre verbrauchen? Warten wir doch erst ab. Uebrigens wundere ich mich, dafs sich kein auswärtiges Mitglied zum Worte gemeldet hat. Entweder sind keine da, oder sie genieren sich, vor diesem hohen Areopag zu sprechen. Dann will ich ein Wort für sie einlegen, weil ich mit mehreren auswärtigen Mitgliedern gesprochen habe. Wir müssen zugestehen: wir können Sie nicht entbehren, sie leisten für den Verein eine grofse Menge, nicht an Quantität, wohl aber an Qualität. Das, was wir von ihnen bekommen, ist aus dem Leben gegriffen. Ich will nun nicht sagen, dafs die einheimischen Mitglieder weniger leisten; dies ist jedoch zumeist Theorie, von der Goethe sagt: „Grau teurer Freund ist alle Theorie,

und grün des Lebens goldner Baum.“ Wir müssen also aus der Praxis schöpfen. Was bietet nun der Verein den Auswärtigen für 3 M. und was haben wir für 12 M.? Wir haben erstens das opulente Essen, dessen Opulenz nach meiner Auffassung könnte beschränkt werden. (Zurufe: O!) Aufgeben will ich's nicht, denn wir fühlen uns sehr wohl bei dem Essen, auch fördert es den Korpsgeist; ich will nur rechnen. Ich habe vor einiger Zeit mit 2 auswärtigen Herren gesprochen, beide sagten: Wenn unser Beitrag um 2 M. erhöht wird, so ist das ein Grund auszutreten. Nun fürchte ich, dafs noch mehr Herren, wenn sie von Berlin scheiden, nicht 5 M. zahlen möchten. Die hohen Vereinskosten sind entstanden durch die vermehrten Druckarbeiten, wie der Herr Kassenführer neulich ausführte; wir könnten sie wohl beschränken. Es ist ja den vortragenden Herren sicher angenehm, wenn die Vorträge recht breit gedruckt werden; dabei bleibt aber zu bedenken, dafs es viele Vorträge gibt, die wir verstehen, manchmal auch nicht verstehen. Für die auswärtigen Mitglieder haben sie vielfach einen geringen Wert, ja, sie lesen sie garnicht; uns steht das lebendige Wort des Vortrages zur Verfügung. Schliefslich möchte ich folgende Rechnung aufstellen: wir haben etwa neunmal ein Essen im Werte von beinahe 20 M.; dann die 5 oder 6 Besichtigungen, zu denen uns unser Herr Oberstleutnant Buchholtz hinführt; die sind garnicht mit Geld aufzuwiegen; ich gäbe gern mehr dafür, aber ich will sie mal mit je 5 und die Vorträge mit je 3 M. bewerten. Nun multiplizieren Sie und da kommt eine grofse Summe heraus. Deshalb bin ich dafür, dafs wir den Beitrag von 3 M. für die Auswärtigen bestehen lassen. Wenn aber in Zukunft Mehrkosten eintreten, dann müssen wir Einheimischen es als ein nobile officium betrachten, diese zu bezahlen.

Herr Generaldirektor Geheimer Kommerzienrat Dr. **Haarmann:** Meine Herren! Ich stelle mich Ihnen als auswärtiges Mitglied vor. Ich stimme dem bei, dafs der Beitrag von 3 auf 5 M. erhöht wird aus den Gründen, die hier angeführt wurden. Glauben Sie doch nur ja nicht, dafs durch eine solche Beitragserhöhung ein tüchtiges auswärtiges Mitglied austreten wird. Daran denkt man nicht.. Denn es ist und bleibt eine Ehre, einem solchen Verein, wie dem Verein für Eisenbahnkunde anzugehören. Wenn wir nach Goethe'scher Auffassung uns richten wollen — es ist ja ein Wort Goethes zitiert worden — so möchte ich noch einen Goetheschen Ausspruch anführen: „Greift nur hinein ins volle Menschenleben, Ein jeder lebts, nicht vielen ists bekannt, Und wo ihrs packt, da ist es interessant.“ Das gilt auch von den Arbeiten des Vereins. Deshalb werden die auswärtigen Mitglieder wohl kaum daran denken, auszutreten, weil sie wissen, was sie von ihrer Angehörigkeit zum Verein einheimsen können. Also seien Sie nicht ängstlich, erhöhen Sie ruhig den Beitrag. Ein rechnendes Mitglied wird so bald nicht austreten. (Bravo!)

Herr Wirkl. Geh. Ober-Reg.-Rat **Neumann:** Ich möchte einen kleinen Irrtum berichtigen. Es ist gesagt worden, dafs wir einen Ueberschufs haben. Das ist leider nicht der Fall. Unser Voranschlag schliefst genau in Einnahme und Ausgabe mit 5400 M. ab. Der Ausgleich ist aber nur scheinbar, denn wir müfsten nicht nur den Bestand vom vorigen Jahre mit heranziehen, sondern auch die ganzen Zinsen mit hinzunehmen, einschliefslich derjenigen, die eigentlich für Preisausschreiben bestimmt sind. Das erstere ist selbstverständlich zulässig bei der Kasse, wie im Privatleben: wenn man in einem Jahre weniger gebraucht hat, so verbraucht man, falls dann höhere Ausgaben kommen, im nächsten Jahre das Ersparte mit. Aber wenn man jene Zinsen mit in Angriff nehmen müfste, so wäre das sehr bedenklich. Also leider ist ein Ueberschufs nicht vorhanden, sondern wir stehen vor einem augenfälligen Fehlbetrage und wenn die Aufstellung des Voranschlags richtig ist, dann wird unser verehrter Vorstand schon im Laufe dieses Jahres in die Lage kommen, eines oder das andere Wertpapier zu Gelde zu machen. Wenn das in diesem Jahre geschieht, so ist ja daran nichts zu ändern. Aber wir wollen das doch nicht einreifsen lassen, sondern lieber dafür sorgen, dafs wir die Einnahmen erhöhen.

Herr Ober-Baurat Dr. **zur Nieden:** Ich möchte noch darauf aufmerksam machen, dafs, wenn man die Rechnung aufmacht, was die auswärtigen Herren zu bezahlen haben, man auch folgende Rechnung aufmachen mufs: Das Essen kostet für jeden Abend 1,75 M., ich hatte diesen Satz früher multipliziert mit 8, sodafs zusammen 14 M. herauskamen; es sind aber sogar 9 Abende, die ein regelmäfsiger Besucher geniefsen kann, das sind also mehr als 14 M., es kann einer für ungefähr 16 M. essen und er bezahlt an Beitrag nur 12 M.

Herr Generaldirektor Geheimer Kommerzienrat Dr. **Haarmann:** Meine Herren! Ich möchte Sie bitten, nicht alles so auf die Goldwage zu legen. Wir sind ja Techniker und wissen, dafs wir zwar rechnen müssen, aber dafs es doch nicht immer möglich und auch nicht richtig ist, bei allem genau auf den einzelnen Pfennig zu sehen. Das gibts nicht.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt, ich schliefse daher die Besprechung. Ueber die Form der Abstimmung hat die Versammlung zu entscheiden. (Redner verliest den bezüglichen Passus im § 27 der Satzungen.) Es wird wohl das einfachste sein, wenn wir durch Aufstehen abstimmen. (Zuruf: Handaufheben!) Dann durch Handaufheben. — Die Versammlung ist damit einverstanden, da ein Widerspruch nicht erfolgt. Ich bitte nun diejenigen Herren, die für den Antrag Semler sind, die Hand zu erheben. (Geschieht.) Ich bitte um die Gegenprobe. (Geschieht.) Die grofse Mehrheit ist für den Antrag, er ist daher angenommen.

Ich erteile nunmehr Herrn Geh. Kommerzienrat Dr. **Haarmann** das Wort zu seinem Vortrage:

Neue Beobachtungen, Messungen und Versuche am Eisenbahn-Oberbau.

Meine Herren! Die stetig zunehmende und infolgedessen mit Fug und Recht immer mehr in den Vordergrund tretende Bedeutung des Eisenbahn-Oberbaues für die Leistungsfähigkeit der Bahn erklärt es zur Genüge, wenn von allen Fragen des Eisenbahnwesens gerade der Oberbaufrage erhöhte Aufmerksamkeit zugewendet wird.

Jahrzehntelang hat man im Eisenbahnbetriebe vorwiegend nach rein praktischen Gesichtspunkten geurteilt, ohne die in der technischen Beschaffenheit der Gleise hervortretenden Einzelerscheinungen mit wissenschaftlicher Gründlichkeit zu prüfen. Umgekehrt ist dann wiederum die Mehrzahl der in Vorschlag gebrachten oder zur Annahme gelangten Neuerungen zu sehr auf theoretische Erwägungen gegründet worden. Unter diesen Umständen ist die Klärung der Oberbaufrage verhältnismäfsig nur langsam vor sich gegangen.

In dem Schlufswort des vor zwei Jahren vor unserem Verein als dem berufensten Forum für die Beurteilung eisenbahntechnischer Fragen niedergelegten kritischen Teiles meines Werkes über das Eisenbahngleis, dem von dieser Stelle aus durch Herrn Geheimrat Professor Goering eine so freundliche Aufnahme zu Teil wurde, erlaubte ich mir, jenen Punkt besonders zu berühren. Ich wies darauf hin, dafs man heute mehr über den Konstruktionswert des Eisenbahn-Oberbaues wissen würde, wenn man die bei der Auswechslung der Gleise unbrauchbar gewordenen Teile stets einer eingehenden sachkundigen Untersuchung unter Berücksichtigung der Verwendungsdauer und der Verkehrs-Beanspruchungen unterzogen hätte.

Wie Ihnen bekannt, bin ich seit langer Zeit bemüht, durch das Osnabrücker Gleismuseum die Lücke, welche ich in der bezeichneten Richtung bei meinen Oberbau-Studien empfand, nach Möglichkeit auszufüllen. Dank der entgegenkommenden Unterstützung zahlreicher in- und ausländischer Eisenbahnverwaltungen ist die Sammlung zu grofser Vollständigkeit gediehen. Es ist in diesem Museum eine gewissermafsen lebendig bleibende Kritik der Tatsachen geschaffen. Ueber die Bewährung mancher Oberbauanordnungen vermag dieselbe gleichwohl keine erschöpfende Auskunft zu liefern, schon deshalb nicht, weil über Lage und Inanspruchnahme der zum Teil schon vor langen Jahren dem Betriebe entnommenen Gleisstücke vielfach die für die Bildung eines

sichern Urteils unerläfslichen Angaben fehlen. Daher ist es im Interesse der Sache mit grofser Befriedigung zu begrüfsen, dafs man den sich aus dieser Sachlage ergebenden Folgerungen ernstere Beachtung zu widmen beginnt. Wenn nämlich auf irgend einem Gebiete die unabweisbare Notwendigkeit vorliegt, theoretische Schlüsse durch eingehende Beobachtungen, Messungen und Untersuchungen zu ergänzen oder auf ihre praktische Richtigkeit zu prüfen, so ist es gewifs das Feld der Oberbautechnik, auf dem man ohne dieses Hilfsmittel nur zu oft in die Irre geführt worden ist.

Wer es überhaupt unternimmt, sich mit der Ausgestaltung des Eisenbahngleises zu beschäftigen, der wird sich heute so wenig als vor drei Jahrzehnten der Einsicht entziehen können, dafs, wie sich Weber damals ausdrückte, von allen Erscheinungen des Friedens das Eisenbahnwesen am allermeisten der Pflege durch das Fragestudium bedarf, wegen der Komplikation seiner organischen Elemente, der Macht und Tragweite seiner Einflüsse, und wegen der der Reifung bedürftigen Jugendlichkeit seines ganzen Wesens. Auch heute befinden wir uns noch lange nicht am Ende der Entwicklung. Wohin diese geht, lassen u. a. die bedeutsamen Schnellfahrtversuche der Studiengesellschaft auf der Militär-Eisenbahn voraussehen. Es gilt daher, sorgsam zu prüfen, ob wir uns gegenüber den wachsenden Ansprüchen der kommenden Zeit einstweilen mit dem bisher Erreichten begnügen dürfen, oder ob wir durch zielbewufste und zeitgemäfse Verbesserungen uns zu erhöhten Leistungen rüsten sollen. Die Antwort auf diese Frage kann wohl nicht zweifelhaft sein. „Wie aber im Kriege der Neuzeit fast stets derjenige des Sieges gewifs ist, dessen Studium der Kräfte, des Terrains und dessen Kampfplan fertig sind vor der Aktion, so sind die technischen Institute des Rückschrittes und des Ueberholtwerdens sicher, in deren Mitte es nicht ein starkes, durch sorgsames Studium der Fragen geregeltes, treibendes Element gibt, dafs den Fortschritt, fest vorgezeichnet, fortwährend den Leitern vor Augen legt.“—

Meine Herren! Mein Thema berechtigt mich dazu, diese heute noch keineswegs bedeutungslosen Worte aus der Vorrede zu Webers inhaltreichem Werkchen über die Stabilität des Gefüges der Eisenbahn-Gleise hier anzuführen. Dabei möchte ich nicht unterlassen, hinzuzufügen, dafs der verdienstvolle Leiter der Schnellbahnversuche der Studiengesellschaft, unser verehrter Herr Geheimrat Lochner, es war, welcher als junger Maschinen-Ingenieur damals Weber nach dessen eigenen Worten so „wirksam, eifrig und mit bestem technischen Streben“ bei seinen Arbeiten unterstützt hat. Er wird mir sicher recht geben, wenn ich feststelle, dafs zwar während der 35 Jahre, die seit den Weber'schen Versuchen verflossen sind, mancherlei Verbesserungen in dem Gefüge des Querschwellen-Oberbaues durch wesentliche Vervollkommnung aller seiner Teile Platz gegriffen haben, dafs aber trotzdem das Verhältnis seiner Leistungsfähigkeit zu den ihm zugemuteten Anforderungen einen befriedigenden Grad noch nicht erlangt hat. Jeder mit einer Erhöhung der dauernden Leistungsfähigkeit des Gleises in ökonomischer Weise verbundene Fortschritt ist daher mit gröfster Freude zu begrüfsen.

Indem ich dies betone, lege ich auf die Dauer der Betriebsbeanspruchung besonderen Nachdruck. So vermag ich meinerseits der anläfslich der Schnellfahrt-Versuche zum Ausdruck gekommenen Meinung nicht so ohne weiteres beizupflichten, dafs das beobachtete Standhalten des Gleises üblicher Bauart als Beweis seiner Tauglichkeit für einen etwaigen Dauerbetrieb dieser Art angesehen werden dürfe. Bekanntlich waren die ersten Schnellfahrt-Versuche hauptsächlich an dem zu schwachen Oberbau mit 33,4 kg das Meter wiegenden Schienen gescheitert. Die Versuche gelangten erst nach Herstellung eines besonders sorgfältig gebauten neuen Gleises mit 41 kg schweren Schienen nebst besonderen Streichschienen zur erfolgreichen Fortführung.

Sicherlich hat man, um mit Geheimrat Dr. Zimmermann zu reden, mit Recht die Behebung mancher selbst zwischen erfahrensten Fachleuten noch schwebenden Meinungsverschiedenheiten nicht lediglich von der praktischen Erfahrung zu erwarten, sondern mehr von besonderen Versuchen, deren zweckmäfsige Anordnung und fruchtbringende Verwertung ohne Hülfe der Wissenschaft nicht denkbar ist.*) Nicht minder wird indessen der von Geheimrat Blum ausgesprochenen Ansicht zuzustimmen sein, dafs, wenn irgendwo, so auf diesem Gebiete des Eisenbahnwesens, der lange dauernde Versuch der wichtigste, wenn nicht der einzige Prüfstein ist.**) Die Dauer der Schnellbahnversuche, auf Grund deren geschlossen worden ist, dafs bei guter Bauart und Unterhaltung des Gleises bedeutend gröfsere Fahrgeschwindigkeiten als die jetzt gebräuchlichen zulässig sein würden, war aber keineswegs eine lange. Auch die Anzahl der mit sehr geringer Achszahl ausgeführten Versuchsfahrten war durchaus nicht grofs. Zudem ist die Steifigkeit des mit peinlichster Sorgfalt verlegten Gleises, namentlich die Widerstandsfähigkeit gegen seitliche Verdrückungen, durch die starken, auf gufseisernen Stühlen befestigten Streichschienen, gegenüber der sonst üblichen Bauweise ganz bedeutend erhöht. Ob also die Standfestigkeit des gewöhnlichen Oberbaues nach einer Jahre hindurch andauernden Inanspruchnahme durch täglich regelmäfsig verkehrende Schnellbahnzüge sich wirklich in dem aus dem bisherigen Versuchsergebnis gefolgerten Mafse bewähren würde, dürfte zum mindesten noch als unerwiesen zu gelten haben. Ich spreche die Besorgnis aus, dafs ein sich dahin richtendes, nicht hinreichend begründetes Vertrauen gegebenenfalls zu erheblichen Enttäuschungen bezüglich der Kosten für Unterhaltung und Erneuerung führen könnte. Jedenfalls wird die Leistungsfähigkeit eines Gleises bekannter Bauart unter neuartigen Betriebsverhältnissen erst nach längerer regelmäfsiger Durchführung eines entsprechenden Betriebes erkannt werden können. Erst die länger währende starke Inanspruchnahme kann zeigen, wann und unter welchen Bedingungen die Lockerung der einzelnen Bestandteile des Oberbaues beginnt, und in welchem Umfange der dann sich fortschreitend steigernde Verschleifs an den verschiedenen Berührungsstellen unter der Fortwirkung der angreifenden Kräfte die Verminderung der ursprünglich vorhandenen Leistungsfähigkeit herbeiführt. Der sich auf diesen Sachverhalt gründende Standpunkt wird übrigens seit den letzten zwanzig Jahren neuen Gleiskonstruktionen gegenüber stets mit ziemlicher Strenge vertreten. Es ist nur sinngemäfs, dabei auch in den Fällen zu verbleiben, in denen es sich um völlig neue Beanspruchungen bereits bekannter Oberbausysteme handelt.

Meine Herren! Es ist gar keine ungewöhnliche Wahrnehmung, dafs sich mit der Aenderung der Betriebsverhältnisse überraschende Wirkungen auf das Gleis einstellen. So wird es vielleicht auch einigen meiner verehrten Zuhörer neu, jedenfalls aber nicht uninteressant sein, wenn ich darauf hinweise, dafs bei elektrisch betriebenen Bahnen mit verhältnismäfsig grofsen Geschwindigkeiten in der letzten Zeit vielfach ein eigentümlicher sogenannter Wellenverschleifs (Riffelbildung) auf der Fahrfläche der Schienenköpfe beobachtet wird. Einige Schienen, welche diesen Wellenverschleifs zeigen, von verschiedenen elektrischen Strafsenbahnen herrührend, habe ich hier ausgestellt, und bitte die Herren, welche sich dafür interessieren, sie nachher in Augenschein zu nehmen.

Freilich ist auch auf Hauptbahnen unter besonderen Umständen hin und wieder ein ähnlicher welliger Verschleifs beobachtet worden. Ich erinnere mich z. B. des Besuches auf einer Schnellzuglinie der englischen Midlandbahn im Jahre 1889, wo mir von dem führenden Ingenieur einige in schlanker Kurve liegende Schienen gezeigt wurden, welche deutlichen Wellenverschleifs aufwiesen. Aber in diesem wie in ähnlichen Fällen auf Bahnen mit Lokomotivbetrieb handelt es sich sozusagen um Ausnahmeerscheinungen, die ihre örtlichen Ursachen zu haben pflegen. Das zeigte auch eine mit Schwellenschienen ausgerüstete kurze Gleisstrecke zwischen Oeynhausen und Porta. Hier fand sich ebenfalls jener eigentümliche Verschleifs, den ich dem Um-

---

*) Zimmermann. Handbuch der Ingenieurwissenschaften. Fünfter Band, III. Kap. S. 3.

**) Blum. Ebenda, IV. Kap. S. 76.



stande zuschreiben zu sollen glaube, dafs in dieser Gefäll- und zum Teil Bremsstrecke die hohe und starre Fahrschiene die Schwingungen der das Gleis befahrenden Maschinen weit mehr zur unmittelbaren Wirkung kommen läfst, als das auf anderen Strecken der Fall ist. Bei elektrisch betriebenen Bahnen darf die erwähnte Erscheinung zufolge ihres häufigen Auftretens ursächlich ziemlich sicher auf Betriebseigentümlichkeiten zurückgeführt werden. Vermutlich wird durch den vielleicht von Anfang an nicht genau passenden, auch durch Abnützung beeinträchtigten Zahneingriff des die motorische Kraft einseitig auf die Achse übertragenden Zahnrad-Vorgeleges eine Art Zitterbewegung in dem Räderpaar hervorgerufen, die sich nach Mafsgabe der der Achse innewohnenden Torsionselastizität durch schnellen Wechsel gleitender und rollender Reibung zwischen Rad und Schiene äufsert. Einen besonderen Anhalt für diese Annahme erblicke ich darin, dafs der Wellenverschleifs sich vornehmlich an solchen Stellen des Eisenbahngestänges zu finden pflegt, an denen entweder zur Beschleunigung oder zur Verlangsamung der Fahrgeschwindigkeit der Strom mit voller Kraft zur Wirkung kommt.

Angesichts der grofsen Verschiedenheit, die sich in der Anordnung der Zahnradgetriebe, der Motoraufhängung, in den Achsenstärken, der Gestalt der Räder und in anderen konstruktiven Einzelheiten der Strafsenbahn-Betriebsmittel findet, ist es nicht zu verwundern, dafs die Erscheinung einstweilen noch nicht völlig geklärt ist. Möglicherweise spielt die oft vorhandene Ungenauigkeit in der Uebereinstimmung der Durchmesser beider auf einer Achse sitzenden Räder oder die Form der Radhohlkehle zwischen Radlauffläche und Radflansch eine einflufsreiche Rolle dabei. Es ist sogar nicht ausgeschlossen, dafs auch der Grad der Konizität der Radlaufflächen ursächlich dafür mit in Betracht kommt.

Ein interessantes Beispiel in dieser Beziehung liefert der Oberbau der Berliner elektrischen Hoch- und Untergrundbahn. Zwei gänzlich verschiedene Gleisanordnungen, übereinstimmend nur in der Verwendung gleichartigen Bessemerstahls und in der Verblattung und Verlaschung der Schienenstöfse nach dem Wechselstegsystem, sind hier zur Ausführung gelangt. Die eine Anordnung ist ein Holzquerschwellengleis auf Kiesbettung mit den üblichen Konstruktions-Verhältnissen. Die andere ist ein dem Eisenhochbau gut angepafstes schwellenloses Gleis mit verhältnismäfsig hohen, breiten und sehr kräftigen Schienen, die ohne Bettung, aber unter Vermittlung von Holzzwischenlagen, von den Bauwerks-Querträgern in Abständen von 1,5 m unterstützt werden. Beide Anordnungen haben sich, wie nach jetzt mehrjährigem Betriebe anerkannt wird, recht gut bewährt. Wenn nun auch hier dieser eigenartige Wellenverschleifs aufgetreten ist, so mag das zunächst als weiterer Beweis dafür angesehen werden, dafs der elektrische Betrieb als solcher oder doch die Art der bei ihm üblichen Kraftübertragung den Hauptgrund dieser Erscheinung in sich schliefst und dafs dabei erst an zweiter Stelle die Art des Oberbaus mitspielt. Das stärkere Auftreten des Wellenverschleifses bei der Hochstegschiene legt die Vermutung nahe, dafs hier, ebenso wie auf der Strecke Oeynhausen-Porta, die Konstruktions- und Lageverhältnisse des Gleises nicht ganz ohne Einflufs auf die eigentümliche Kopfabnutzung der Schienen sind. Es scheint, dafs die elastischere Lagerung des Gleises gewöhnlicher Bauart in einem regelrechten Gleisbett den Wellenverschleifs weniger aufkommen läfst, als die starrere Auflagerung der auch an sich steiferen Schienen auf den Bauwerksträgern. Deren Teilnahme an den von den fahrenden Zügen in dem Bau verursachten Schwingungen begünstigt vermutlich den Wechsel von stärkerem und schwächerem Aufliegen der Räder auf den Schienen, von nur rollender und von auch gleitender Reibung zwischen Rad und Schiene beim Zusammenfallen der Schwingungsdauer der torsionselastischen Achsen einerseits und der in den Radsätzen und im Gleis sich vollziehenden senkrechten Bewegungen andererseits. Auch daraus könnte man vielleicht einen besonderen grundsätzlichen Vorzug des Querschwellen-Systems vor dem vom theoretischen Gesichtspunkte aus wegen der gröfseren Kontinuität der Auflagerung vollkommener erscheinenden Langschwellen-System herleiten, einen Vorzug, welcher meiner Ansicht nach sehr wesentlich auf die gröfsere Stützfläche des Gestänges zurückzuführen ist. Die spezifische Auflagefläche des Hauptbahn-Langschwellen-Oberbaues beträgt nämlich nur rund 6000 und die des Hauptbahn-Querschwellen-Oberbaues rund 9000 qcm pro Meter Gleis, also um die Hälfte mehr. Andrerseits liegt die Vermutung nahe, dafs die oft recht starre Auflagerung der Strafsenbahnschienen auf dem Betonbett und der damit verbundene verhältnismäfsig hohe Druck auf die Flächeneinheit in gewissem Zusammenhang stehen mit dem häufigen Auftreten des Wellenverschleifses bei Strafsenbahnen, wo die Auflagefläche gewöhnlich nur 2500 bis 3000 qcm, also kaum ein Drittel derjenigen bei Hauptbahnen ausmacht. Nun sind zwar die Radlasten ebenfalls beträchtlich kleiner, aber die Radstände und die Wagenfolge sind dafür auch meist viel ungünstiger als bei Hauptbahnen; aufserdem tritt der oft sehr lebhafte Strafsenfuhrwerks-Verkehr für Pflastergleise belastend hinzu. Der theoretisch so vorteilhaften und der Einfügung der Strafsenbahnschienen in die Pflasterdecke wegen auch aus praktischen Gründen gebotenen, schwellenlosen unmittelbaren Stützung der Schienen durch das Betonbett, stehen demnach recht ungünstige Momente gegenüber, von denen das Hauptbahngleis im allgemeinen frei ist.

Wohlverstanden hängt also nach den bisherigen Beobachtungen der hier erörterte Wellenverschleifs hauptsächlich mit dem elektrischen Betriebe zusammen und diese Tatsache ist an sich lehrreich. Mag man bei Strafsenbahnen sein Auftreten einstweilen vielleicht nur als eine, das ruhige Fahren beeinträchtigende, aber schwer zu beseitigende Unbequemlichkeit empfinden, die man hauptsächlich aus wirtschaftlichen Gründen zu bekämpfen bemüht ist, bei elektrischen Hauptbahnen jedoch könnte sich die gleiche Erscheinung unter Umständen sogar von Einflufs auf die Sicherheit des Betriebes erweisen.

Die Sicherheit und die Wirtschaftlichkeit des Betriebes sind aber diejenigen beiden Faktoren, um die sich auch bei der Frage der Einführung höherer Fahrgeschwindigkeiten alle Erwägungen drehen. Mit der Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit wachsen die dynamischen Einwirkungen der bewegten Massen auf das Eisenbahngestänge, soweit es sich um Stofswirkungen infolge mangelhafter Gleislage handelt, rasch an. Da es indessen einen von allen Schwächen und Mängeln vollkommen freien Oberbau nicht geben wird*), so ist gewifs alle Ursache vorhanden, an seine sämtlichen Bestandteile die sorgfältig prüfende Sonde zu legen, bevor Mafsnahmen getroffen werden, die von unberechenbaren Folgen für die Zukunft des Betriebes werden könnten.

Oekonomie und Sicherheit des Betriebes hängen mehr als von allem anderen von der dauernden Standfestigkeit des Oberbaues ab. Diese aber wieder ist, abgesehen von Witterungseinflüssen, zum gröfsten Teil bedingt durch den Grad der dem Oberbau innewohnenden Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Zerstörung und zwar einerseits gegen Verschleifs der Schienenlauffläche, andererseits gegen Abnutzung aller Berührungsflächen zwischen Schienen, Laschen, Befestigungsmitteln und Schwellen.

Als das wichtigste Bauelement des Eisenbahngleises erheischt selbstverständlich die Schiene die allergröfste Aufmerksamkeit. Alle Beobachtungen und Messungen, betreffend das Verhalten der Schienen, beziehen sich entweder auf Lage- oder auf Formveränderungen. Erstere hängen vorwiegend ab von der Konstruktion und den Stärkeverhältnissen, den statischen Momenten der Schienen, Laschen und Schwellen, namentlich an ihren schwächsten Punkten, den Stöfsen, Klinkungen und Lochungen, von der Anordnung und Ausgestaltung der Befestigungsmittel und von der absoluten Festigkeit des Materials. Dagegen werden die sich im Laufe des

*) Zimmermann, a. a. O.



Betriebes vollziehenden Formveränderungen durch die Reibung, welche an den jeweilig unter Druck stehenden Berührungsstellen auftritt, und durch die Verschleifsfestigkeit des Materials bedingt. Dafs beide nicht unabhängig voneinander sind, dafs sie also auch oft nicht einzeln in ihren Ursachen und Folgen bei Untersuchungen und Messungen scharf auseinander gehalten werden können, ist selbstverständlich.

Durch die von mir in jüngster Zeit ausgeführten Messungen hoffe ich, in Ergänzung meiner in der Kritik des Eisenbahngleises veröffentlichten Profilaufnahmen und sonstigen Verschleifsbestimmungen an Oberbauteilen jeglicher Art, einen nicht unwillkommenen weiteren Beitrag zur Beurteilung der Güte des heute gebräuchlichen Schienenstahls in wirtschaftlicher Hinsicht zu liefern. Ich will diesen sich auf den durch die Reibung zwischen Rad und Schiene an der Schienenlauffläche verursachten Verschleifs beziehenden Messungen selbstverständlich keine unbedingt entscheidende Bedeutung beilegen, schon deshalb nicht, weil sie meistens nur einen relativen Wert beanspruchen können. Es hängt das mit zweierlei Umständen zusammen. Erstens ist es an sich sehr schwierig, da, wo es sich nicht um eigens zu solchem Zweck angelegte Versuchsstrecken handelt, zuverlässige Angaben über Zahl der verkehrenden Züge, durchschnittliche Achszahl der Züge, durchschnittliche Achsbelastung, Geschwindigkeit, Bremsung usw. nachträglich festzustellen. Zweitens ist es mir in vielen Fällen leider nicht vergönnt gewesen, an Ort und Stelle die auf Lage- und Betriebsverhältnisse bezüglichen Angaben, welche doch ebenfalls für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit eines Oberbaues wesentlich sind, durch eigene Inaugenscheinnahme zu erlangen.

Von den Profilmessungen halte ich besonders diejenigen für beachtenswert, welche an Hauptbahnschienen vorgenommen worden sind, die unter übereinstimmenden Lage- und Betriebsverhältnissen gleiche Beanspruchungen auszuhalten haben. Diese wiederholt nachgeprüften Aufnahmen kann ich innerhalb der bei allen Messungen unvermeidlichen Fehlergrenzen im Umfahren, Ablesen, Uebertragen und Berechnen als möglichst zuverlässig bezeichnen. Bevor ich indessen darauf eingehe, darf ich die umfassenden Untersuchungen nicht unerwähnt lassen, welche der Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen seit Jahren ausführen läfst.

Eine Statistik über die Dauer der Schienen auf den Bahnen des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen ist bereits im Jahre 1877 ins Leben gerufen worden. Anfangs war ihre Einrichtung eine derartige, dafs an die Ergebnisse nutzbare Schlüsse für die Feststellung des Einflusses der Materialeigenschaften auf das Verhalten der Stahlschienen im Betriebe mangels bezüglicher Unterlagen nicht geknüpft werden konnten. Das Endziel der Nachweisungen ging auch im wesentlichen dahin, Durchschnittswerte zu gewinnen für die Beurteilung des Verhältnisses, in welchem die über eine Eisenbahnstrecke beförderten Lasten zu der Abnutzung und überhaupt zu dem Verbrauch an Schienen stehen. Da es nun nach der Einführung von Stahlschienen verschiedener Erzeugungsart für wichtig angesehen werden mufste, Erhebungen bezüglich der einzelnen Sorten getrennt vorzunehmen, schuf der technische Ausschufs des Vereins vor etwa 10 Jahren eine neue Grundlage für die Fortsetzung der Statistik. Es sollte ermöglicht werden, im Wege der Erfahrung zu ermitteln, welchen Einflufs insbesondere die Materialbeschaffenheit auf die Dauer und auf die Ausnutzungsfähigkeit der Stahlschienen hat, um festzustellen, in welchem Mafse und in welchem Verhältnis die einzelnen, die Güte bedingenden Eigenschaften vorhanden sein müssen, damit das Material sich für Eisenbahnschienen am besten eignet.

An der Fortführung der Statistik nach diesen Gesichtspunkten haben sich, soweit Veröffentlichungen darüber vorliegen, 18 Verwaltungen des Vereins mit 51 eingleisigen und 463 zweigleisigen, zusammen mit 514 Versuchsstrecken beteiligt. Ueber die bis zum Frühjahr 1900 reichenden Ergebnisse hat die geschäftsführende Verwaltung des Vereins durch eine umfassende Nachweisung im Jahre 1902 vorläufig Bericht erstattet.*) Trotzdem so in anerkennenswert ausführlicher und gründlicher Weise an nicht weniger als 2670 Schienen regelmäfsig Messungen vorgenommen werden, bieten doch diese Aufzeichnungen für bestimmte Schlufsfolgerungen wenigstens bislang noch keine brauchbare Grundlage. Einerseits, so heifst es in dem Vorwort des Berichts, ist die Beobachtungszeit der Strecken noch eine zu kurze, andererseits wird auch heute noch die Ableitung einer Gesetzmäfsigkeit zwischen dem Verhalten der Schienen und den durch die gegenwärtig gebräuchlichen Güteproben sich ergebenden Festigkeits-Eigenschaften dadurch erschwert, dafs die Ungleichmäfsigkeit des Schienenstahles sowohl das Ergebnis der Festigkeitsproben als auch die Schienenabnutzung nicht unwesentlich beeinflufst.

Hieraus ist zu folgern, dafs der notwendige Grad der Vollkommenheit der Material-Erprobung gegenwärtig noch nicht erreicht ist. Bevor die in dieser Richtung unternommenen Studien, welche ganz besonders die Berücksichtigung einer Feststellung der Gleichförmigkeit und Reinheit des Materials bei den Uebernahmeproben erstreben, abgeschlossen sind, dürfte auch eine befriedigende Lösung der Frage nach dem Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Abnahmeproben und dem Verhalten des Materials im Betriebe nicht zu erwarten stehen. Alle dahin abzielenden Bestrebungen — so die Herausgabe der Statistik selbst — können daher vorläufig nur als Versuche angesehen werden, der Lösung dieser Frage näherzukommen. Der mit der Prüfung der Statistik betraute besondere Ausschufs ist denn auch zu der Ueberzeugung gelangt, dafs die mitgeteilten Angaben noch nicht ganz einwandsfrei sind. Man hat es deshalb für zweckmäfsig erachtet, das Werk nur als Entwurf an die Vereinsverwaltungen hinauszugeben. Der Ausschufs sieht infolge der bei der Bearbeitung der Statistik zu Tage getretenen Mängel seine Aufgabe auch noch nicht für beendet an und hat erklärt, er erachte es für notwendig, über Mittel und Wege zu deren Beseitigung weitere Beratungen zu pflegen.

Meine Herren! Es ist sehr zu wünschen, dafs die Fortsetzung der Statistik des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen schliefslich zur Ueberwindung der erkannten Mängel führt. Bislang begegnet jeder Versuch, aus jenen nach vielen tausenden zählenden Messungen klare Schlüsse bezüglich der Güte des Materials zu ziehen, den gröfsten Schwierigkeiten. Und die Gründe dafür liegen ja auf der Hand. Da ist zunächst die Seltenheit des Vorhandenseins von Schienen verschiedener Erzeugungsart aber gleichen Profils in konstruktiv gleichem Oberbau auf einer und der nämlichen Strecke in übereinstimmenden Lage- und Betriebsverhältnissen und von gleicher Dauer; ferner die Verschiedenheit der zur Profilmessung benutzten Apparate, die keineswegs immer das Ergebnis vollständig der persönlichen Auffassung der mit der Messung beauftragten Beamten entrücken u. a. m.

Bezüglich der zur Ermittelung des Verschleifses verwendeten Mefsvorrichtungen sei bemerkt, dafs auf 408 der Versuchsstrecken der mit einer Reihe von Stellstiften arbeitende Kraft'sche Apparat benutzt wurde, dessen Zuverlässigkeit sehr wesentlich davon abhängt, ob es gelingt, die Unterfläche des Schienenfufses vor dem Ansetzen vollkommen zu reinigen; auch erfordert nicht nur das jedesmalige Aufsetzen, sondern auch das Ablesen besondere Aufmerksamkeit. Bei 42 Versuchsstrecken wurde die Brüggemann'sche Mefsvorrichtung benutzt, welche die Umrifsform des Schienenkopfes in natürlicher Gröfse auf eine Zinkplatte aufzeichnet; für die Beurteilung des von der einen bis zur nächsten Messung eingetretenen Verschleifses wäre die Einstellung auf genau den nämlichen Punkt wie das vorige Mal und in genau derselben Stellung notwendig, was sehr schwierig ist. Auf 23 Versuchsstrecken bedient man sich der Zimmermann-Buchloh'schen zangenförmigen Mefsvorrichtung mit Stichmassen, deren Genauigkeit

*) Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Statistische Aufzeichnungen über das Verhalten von Schienen usw. in ein- und zweigleisigen Versuchsstrecken. Berlin 1902.



ebenfalls davon abhängt, ob es gelingt, dem Apparat immer wieder die gleiche Stellung zu geben wie bei den vorhergegangenen Messungen. Bei dem Schubert-Hattemer'schen Profilzeichner, welcher auf 10 Versuchsstrecken Verwendung findet, wird die Genauigkeit durch das Federn des Hebelwerks mit dem Schreibstift leicht beeinträchtigt. Schliefslich steht auf 31 Versuchsstrecken der Profilograph (Umrifszeichner) des Georgs-Marien-Vereins in Gebrauch, welcher nach einigen Verbesserungen in seiner Ausführung — namentlich seit Verwendung eines die Linien der Metallspitze deutlich wiedergebenden Papiers — scharfe und von der Stellung zum Schienenkopf unabhängige, daher stets genaue Zeichnungen liefert.

Nun bleibt aber noch eine Reihe von Momenten zu berücksichtigen, deren Würdigung es durchaus erklärlich macht, weshalb die offiziell mitgeteilten Messungsergebnisse des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen keine allgemein brauchbaren Vergleichswerte liefern konnten. Da wären zunächst die Fragen zu beantworten, wie die den Verschleis ausdrückenden Zahlen aus den von den Apparaten gelieferten Profilbildern bestimmt worden sind, ob mit der ersten Messung tatsächlich das genaue Profil der neuen Schiene festgelegt und ob daran anschliefsend später der Verschleifs wieder an der nämlichen Stelle ermittelt worden ist. Sodann wird die Formveränderung der Schiene, abgesehen von der individuellen Beanspruchung in bezug auf Belastung und Fahrgeschwindigkeit, stets davon beeinflufst werden, ob das Gleis in der Nähe eines Bahnhofes oder in freier Strecke liegt, da das An-, Ab- und Durchfahren eines Zuges ganz verschiedene Einwirkungen hervorbringt. Ferner ist es sowohl für das Gesamtverhalten des Oberbaues als auch grade für den Verschleifs der Schiene von sehr ernstem Belange, wie die Bettung beschaffen ist. In allen diesen Fällen handelt es sich um die Mitwirkung von Faktoren, über deren Beachtung uns die Statistik keine ausreichende Auskunft gibt.

Als wirklich zuverlässig und für Schlufsfolgerungen brauchbar können daher vorerst nur diejenigen durch Messungen gewonnenen Zahlen erachtet werden, die unter Vergleichung abweichender Konstruktionen und Materialqualitäten auf Grund völlig übereinstimmender Bedingungen ermittelt worden sind. Meine Messungen sind, soweit irgend tunlich, unter diesem Gesichtspunkte erfolgt.

Gestatten Sie mir als Beispiel die Profilbilder herauszugreifen, welche im September 1903 bei Rauxel im Rheinisch-Westfälischen Industriegebiet gewonnen wurden. Die Untersuchung der seit 1898 in Kiesbettung verlegten Eisenquerschwellen-Gleise ist in folgender Weise vorgenommen:

Es wurde an je vier einander gegenüberliegenden Schienenmitten einmal zwischen Rauxel und Herne und einmal zwischen Rauxel und Mengede gemessen. Die Mefspunkte sind in dem hier ausgehängten Lageschema mit 1, 2, 3, 4 und 5, 6, 7, 8 bezeichnet. In die Profilbilder sind die entsprechenden Nummern eingeschrieben.

Die Gleisbeanspruchung ist in dem nördlichen und in dem südlichen Gleis nicht die gleiche. Zwar verkehren in beiden Richtungen annähernd gleichviel Personen- und Schnellzüge, von denen die letzteren die Station Rauxel mit grofser Geschwindigkeit durchfahren. Dagegen sind die Verhältnisse bezüglich des Güterzugverkehrs sehr verschieden, da die umfangreichen Kohlentransporte sich fast alle in der Richtung Herne-Rauxel-Mengede (nach Osten) abwickeln, während umgekehrt in dem Gleise Mengede-Rauxel-Herne (nach Westen) meistens leere Güterwagen laufen. Das südliche Gleis ist also erheblich schwerer belastet, als das nördliche. Ferner liefern grofse Kohlenzechen einen bemerkenswerten Zuwachs zu dem in östlicher Richtung sich vollziehenden Güterzugverkehr, sodafs für Herne-Rauxel eine etwas schwächere Gleisbeanspruchung in betracht kommt als für Rauxel-Mengede, und für Mengede-Rauxel eine stärkere als für Rauxel-Herne.

Diese Verhältnisse treten auch in den Profilbildern in die Erscheinung. Einen vom Schienenmaterial unabhängigen Vergleich lassen zunächst die Profile 1 bis 6 zu, da sie sämtlich an Wechselsteg-Verblattschienen aus Bessemerstahl genommen sind. Der Jahresverschleifs beträgt im Durchschnitt:

bei 1 und 2 : $(24{,}8 + 21{,}6) \cdot 0{,}5 = 23{,}2$ qmm,
„ 3 „ 4 : $(29{,}6 + 29{,}0) \cdot 0{,}5 = 29{,}3$ „
„ 5 „ 6 : $(13{,}0 + 12{,}8) \cdot 0{,}5 = 12{,}9$ „

Danach erscheint die Beanspruchung des südlichen Gleises im Verhältnis von 29,3 : 12,9 stärker als die des nördlichen Gleises, und die Beanspruchung der östlichen Strecken im Verhältnis von 29,3 : 23,2 stärker als die der westlichen Strecken.

Wenn also auch in der Strecke Rauxel-Herne des nördlichen Gleises gleiche Bessemerstahlschienen lägen, so würde der Wahrscheinlichkeit nach dort ein Jahresverschleifs von $23{,}2 \cdot 12{,}9 : 29{,}3 = 10{,}2$ qmm eingetreten sein. Dafs der tatsächlich in dieser Strecke festgestellte Jahresverschleifs von

bei 7 und 8 : $(28{,}6 + 27{,}6) \cdot 0{,}5 = 28{,}1$ qmm

im Verhältnis von 28,1 : 10,2 gröfser ist, kann im wesentlichen darauf zurückgeführt werden, dafs nicht Bessemerstahlschienen, sondern Thomasstahlschienen in der Strecke liegen. Dieser Causalnexus würde wohl noch deutlicher hervortreten, wenn gleich nach der Verlegung im Jahre 1898 an den nämlichen Stellen bereits Profilaufnahmen gemacht worden wären, denn von den Sollprofilen im neuen Zustande weichen bekanntlich die wirklichen Kopfprofile zuweilen etwas ab. Bei späterer Wiederholung werden sich schärfere Schlüsse ziehen lassen.

Als weitere Belege für die aus diesen Vergleichsmessungen sich ergebende Ueberlegenheit des Bessemerstahls über den Thomasstahl auch der letzten Jahre kann ich auf andere hier ausgelegte Profilbilder hinweisen. Viele davon rühren allerdings nicht von Hauptbahnlinien, sondern von Strafsenbahngleisen her. Diese ebenfalls in den Bereich dieser Erörterung zu ziehen, rechtfertigt sich jedoch um deswillen, weil bei den Strafsenbahnen, so wenig auch deren Betriebsgeschwindigkeiten, Betriebslasten und sonstigen Betriebseigentümlichkeiten mit denen der Hauptbahnen vergleichbar sind, die Frage nach dem dauerhaftesten Schienenmaterial ebenso brennend ist wie bei den Hauptbahnen. Denn die Betriebsdichte vieler Strafsenbahnstrecken ist auch ohne den Fuhrwerksverkehr ungeheuer grofs, und die Kosten für Ausbesserungen und Auswechselungen an Strafsenbahnschienen im Pflaster, namentlich im Asphaltpflaster, steigen oft auf eine fast unerschwingliche Höhe.

Ungeachtet der anerkennenswerten Fortschritte, welche im letzten Jahrzehnt in der Fabrikation von Thomasstahlschienen gemacht worden sind — bekanntlich eignet sich der basische Thomasprozefs seiner Natur nach mehr für weichere Stahlsorten, von denen eine besondere Widerstandsfähigkeit gegen Reibung, also Verschleifsfestigkeit, nicht gefordert wird — ungeachtet dieser Fortschritte, sage ich, ergeben sämtliche Messungen ein ziemlich übereinstimmendes Bild. Ueberall zeigt sich, dafs die durch den Verschleifs hervorgerufene Abnutzung der Thomasstahlschienen, auch der erst kurze Zeit in Betrieb befindlichen und aus den letzten Jahren stammenden, erheblich gröfser ist als die der Bessemerstahlschienen gleichen Alters. Dabei sind auch die Ungleichmäfsigkeiten, denen man bei Thomasschienen begegnet, gröfser als bei Bessemerschienen. Der Uebersichtlichkeit wegen habe ich überall den jährlichen Durchschnittsverschleifs in qmm auf den Zeichnungen vermerken lassen. Den Verschleifs auf 1 Million Tonnen über die Strecke beförderter Last umzurechnen, wie es in der Statistik des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen geschieht, wäre wenigstens bezüglich vieler der Profilaufnahmen mangels genauer Angaben über Bau und Betrieb untunlich gewesen.

Meine Herren! Die fast allgemein übereinstimmende Ansicht der Eisenbahnbetriebstechniker geht dahin, dafs die Haltbarkeit der Schienen sehr wesentlich nachgelassen habe. Diese begrifflich mit den Fortschritten der Technik eigentlich im Widerspruch stehende Annahme findet m. E. ihre Erklärung in Folgendem:

Zuvörderst steht fest, dafs der Verkehr gegen früher bedeutend zugenommen hat, und dafs infolge dessen die Inanspruchnahme der Schienen entsprechend

gestiegen ist. Sodann mufs beachtet werden, dafs man bei uns seit 15 Jahren vorwiegend die verhältnismäfsig weichen Thomasschienen verwendet, so dafs im Durchschnitt heute ein sehr viel höherer Verschleifs in die Erscheinung tritt. Dafs die Schienen im Allgemeinen erheblich weicher geworden sind, weifs auch fast jeder Bahnwärter, und ich war gar nicht überrascht, unlängst von einem solchen Manne, mit dem ich mich über das Grasschneiden an den Dammböschungen unterhielt, die Klage zu vernehmen, dafs er heute nicht mehr wie früher seine Sense auf der Schiene schärfen könne. Nun sind freilich auch unter den Thomasschienen Unterschiede zu finden, wie ich das in meiner „Kritik"*) nachgewiesen habe bezüglich eines Falles, in welchem der Thomasstahl durch den neuerdings mehrfach erfolgten Zusatz von Ferro-Silicium eine gröfsere Verschleifsfestigkeit erlangt hatte. — Ganz abgesehen vom Material hat aber auch, so eigentümlich das klingen mag, durch die Einführung stärkerer Profile die Verschleifsfestigkeit der Schienen eine Einbufse erlitten. Die leichteren Schienen früherer Zeit, so insbesondere diejenigen der Langschwellensysteme, waren zum allergröfsten Teile aus Bessemerstahl und erfuhren bei der Walzung in den letzten Kalibern einen sehr starken Druck; sie wurden kälter fertig und erlangten dadurch eine sehr grofse Dichtigkeit und Widerstandsfähigkeit. Dieselbe Erscheinung zeigt sich bei Strafsenbahnschienen. Die in der jetzigen Zeit bei vervollkommneten Walzeinrichtungen sehr warm aus der Walze kommenden dicken Schienen kühlen langsam ab und bleiben auch aus diesem Grunde verhältnismäfsig weich. Es dürfte sich deshalb — da man die schweren Schienen nötig hat — empfehlen, diese mit nicht zu hoher Endtemperatur auszuwalzen.**)

Im Uebrigen halte ich hüttentechnisch weitere Fortschritte in der Schienenstahl-Fabrikation für sehr wohl möglich. Durch die Verbindung des basischen und des sauren Martinprozesses kann man nämlich einen zähen und harten, dabei dichten Schienenstahl von grofser Reinheit erhalten, welcher an Haltbarkeit und Wirtschaftlichkeit alle anderen Stahlsorten, sogar den Bessemerstahl, weit übertrifft.

Meine Herren! Der Verschleifs des Materials ist allerdings keineswegs allein mafsgebend für die Dauerleistung weder des Oberbaues im allgemeinen noch der Schiene im besonderen. So unerläfslich es für die Beurteilung der Güte des Schienenstahls in ökonomischer Beziehung ist, den Grad der Abnutzung zu kennen, welchem die Reibungsflächen unterliegen, so wesentlich ist andererseits auch die Zweckmäfsigkeit der Konstruktion aller Teile des Oberbaues für die Würdigung seines Verhaltens. Man mufs sich diese fast triviale Wahrheit in ihrer ganzen Tragweite und Bedeutung immer und immer wieder vor Augen halten, wenn man an die Prüfung des Oberbaugestänges und seiner einzelnen Glieder in bezug auf ihre Gebrauchstüchtigkeit herangeht. Denn da gibt es gar vielerlei zu berücksichtigen. Aufser dem Verkehrsumfang und der Betriebsweise, welche im allgemeinen die Stärke des Oberbaues bedingen, sind Radprofil, Radgröfse, Radstand und Radlast für die statischen Verhältnisse des Gleises und für den Schienenkopfquerschnitt mafsgebend. Die Forderung möglichst gleicher Dauer aller Konstruktionsglieder, welche zur Vermeidung frühzeitiger Einzelerneuerungen gestellt werden mufs, erheischt möglichste Uebereinstimmung der Widerstandsfähigkeit aller Teile und der Gesamtheit des Gleises sowohl rücksichtlich der Beanspruchung auf Biegung wie auf Reibung, kurz gegen alle Einwirkungen des Betriebes.

Meine Herren! Die Frage der zweckmäfsigsten Unterstützung der Schiene darf — vom Strafsenbahn-Oberbau abgesehen — als zu Gunsten der Querschwelle entschieden gelten. Die Querschwelle erfüllt ihre Aufgabe, die Schienen in der vorgeschriebenen Lage zu erhalten und den auf diese von den Betriebsmitteln ausgeübten Druck möglichst auf die Bettung zu verteilen, um so sicherer, je gröfser bei hinreichender Steifigkeit ihre Auflagefläche ist und je besser es gelingt, sie bei der Unterstopfung des Bettungsmaterials gleichmäfsig zum Tragen zu bringen. Dieser wichtigen Forderung entsprechen die Holzquerschwellen mit ihrer flachen, rauhen und tiefen Grundfläche bei grofser Massigkeit in höherem Grade als die bis dahin üblichen Eisenquerschwellen. Wenn daher nicht die Eigenschaft der Vergänglichkeit jenen sie im neuen Zustande vor der Eisenschwelle auszeichnenden Vorzug vollständig ins Gegenteil verkehrte, so würde die Holzschwelle den Wettbewerb durch Eisen vielleicht nicht so herausgefordert haben, wie es unter den obwaltenden Umständen der Fall ist. Mit der Vergänglichkeit der Holzschwelle springt nun aber bei dem ungeheuren Verbrauch in Deutschland wie auch in manchen andern Ländern die Unmöglichkeit in die Augen, den Holzschwellenbedarf im Inland zu decken. Nicht nur der Vertreter der Eisenindustrie, sondern auch der Volkswirt haben daher pflichtgemäfs immer wieder darauf hinzuweisen, dafs für Holzschwellen gewaltige Summen alljährlich ins Ausland wandern. Es kommt hinzu, dafs den Bahnen grofse Frachteinnahmen, die ihnen aus dem Transport der für Eisenschwellen zu verarbeitenden Materialien zufliefsen, beim vorwiegenden Verbrauch von Holzschwellen entgehen.*) Der immer umfangreichere Ersatz der Holzschwellen durch eiserne wird sich deshalb vollkommen rechtfertigen, um so mehr, als die Eisenschwelle bei richtiger Ausgestaltung sich technisch und wirtschaftlich durchaus bewährt. Sie ermöglicht nicht nur eine wesentlich zuverlässigere Schienenbefestigung, sondern hat auch eine ganz erheblich gröfsere Lebensdauer, als die Holzschwelle.

Meine Herren! Ueber den letzteren Punkt gehen ja freilich die Ansichten der Eisenbahntechniker noch etwas auseinander. Das erklärt sich aber daraus, dafs die bisher verwendeten Eisenquerschwellen vielfach mit recht bedeutenden Mängeln behaftet sind, die nach unsern heutigen Erfahrungen vermieden werden können. Einer der gröfsten und empfindlichsten jener Fehler ist die Schwierigkeit, den Hohlraum der Eisenschwellen beim Verlegen oder beim späteren Stopfen so dicht mit Bettungsstoff zu füllen, dafs die ganze Schwelle die Last sicher und gleichmäfsig auf den Untergrund übertragen kann. Dieser Uebelstand machte sich bekanntlich auch beim Eisenlangschwellen-Oberbau geltend, und hat nicht wenig zu dessen endgültigem Aufgeben beigetragen. Inzwischen hat aber die Eisenquerschwelle eine weitere wesentliche Vervollkommnung erfahren. Die wertvollen Untersuchungen Schuberts über die Tragfähigkeit des Planums, über seine Umbildungen im Betriebe bei verschiedenen Schwellenanordnungen, und über den Kiesverbrauch**) haben durch ihre Anregungen in dieser Beziehung sehr förderlich gewirkt. Des weiteren haben die ungünstigen Wahrnehmungen, welche man allerwärts und im grofsen Mafsstabe zuerst in Belgien***) bei Eisenschwellen mit gestanzten Löchern machte, die höchst beachtenswerte Lehre gezeitigt, dafs es im Interesse der Haltbarkeit des Eisenquerschwellen-Oberbaues liegt, die erforderlichen Löcher zu bohren, ungeachtet der dafür aufzuwendenden höheren Kosten.

Meine Herren! Dafs ich alle diese im Einzelnen gesammelten Erfahrungen, und zwar nicht etwa nur meine eigenen, sondern die sich aus dem Betriebe im Grofsen ergebenden Erfahrungen, in der Konstruktion des Starkstofs-Oberbaues zu verkörpern bestrebt war, habe ich bereits in meiner „Kritik des Eisenbahngleises" dargelegt. Damals war dieser Oberbau auf der Strecke Hasbergen-Osnabrück (Linie Köln-Hamburg) 1½ Jahre im Betriebe. Seitdem hat sich der Schnellzugs- und Lastverkehr weiter gesteigert, und die Probestrecke hat nunmehr einen fast vierjährigen Betrieb hinter sich. Das Gesamtverhalten des Starkstofs-Oberbaus ist auch heute noch tadellos, wie der Augenschein lehrt, und wie es die Messungsergebnisse erkennen lassen. Vor allen Dingen fällt die gleichmäfsige und ruhige Lage des

*) S. 184.
**) Vgl. Stahl und Eisen 1901. S. 220.

*) Haarmann. Das Eisenbahngleis. Kritischer Teil. S. 259.
**) Schubert. Zeitschrift für Bauwesen 1889, S. 555, 1891, S. 62 und 1896, S. 79.
***) Renson. Stahl und Eisen 1898, S. 837.



Gleises allgemein auf. Des Zusammenhanges wegen dürfte ein kurzes Eingehen auf die Hauptbestandteile des Starkstofs-Oberbaues an dieser Stelle nicht überflüssig sein.

Die Rippenschwelle zeigt sich schon durch ihr Gewicht von 72 kg und ihre grofse Breite von 270 mm den bisher gebräuchlichen eisernen Schwellen technisch überlegen. Sie besitzt aber darüber hinaus als weitere Vorzüge vor allen Dingen die für die Stopfung sehr günstige, ohne Kanten und Winkel verlaufende Auflagefläche, sowie die beiden oberen, die Zapfenplatte gegen Verschiebung in der Fahrtrichtung sichernden Rippen.

Im engen Zusammenhang mit der Gestaltung der Rippenschwelle steht die ebenfalls heute als Ergebnis langer Erfahrungen anzusehende Einrichtung der Schienenbefestigung. Unbedingte Festlage der zwischen Schienenfufs und Schwellendecke erforderlichen Zwischenplatte und damit die Zuverlässigkeit des Zusammenhalts ist die Hauptbedingung, welche an eine gute Befestigung der Schienen auf Eisenquerschwellen gestellt werden mufs. Geringe Stückzahl der Teile, sowie Uebersichtlichkeit und leichte Nachziehbarkeit der Schrauben bleiben ebenfalls erwünscht. Alle diese Bedingungen erfüllt in hohem Mafse die Zapfenplatte, welche aus der nun schon seit 20 Jahren als die bislang beste Befestigung zwischen Schiene und Schwelle dienenden Hakenplatte hervorgegangen ist. Der untere Haken an der Hakenplatte hat sich im Betriebe als entbehrlich erwiesen. An Stelle der 4 Sorten verschiedener Klemmplatten für die Spurerweiterungen bei gleicher Schwellenlochung ist bei Anwendung der Zapfenplatte nur eine einzige Sorte erforderlich. Die Festigkeit des Plattensitzes ist in doppelter Hinsicht beträchtlich erhöht. Denn das Klemmplättchen stützt sich auf einen schrägen Wulst der Platte und prefst dadurch den Schienenfufs strammer in seinen Sitz, sowohl Spurverengungen als auch Verdrehungen der Schwelle verhindernd. In einem vierjährigen Betriebe sind bei den Zapfenplatten und den dazu gehörigen Schwellen weder Brüche noch Haarrisse aufgetreten. Die Berührungsflächen der Schienen, Zapfenplatten und Schwellen machen sich nicht durch Ausschleifungen, sondern nur als Druckstellen bemerkbar. Eine Bewegung zwischen Zapfenplatte und Schwelle kann eben nicht stattfinden. Das Gleiche läfst sich von den Hakenplatten und den bisherigen eisernen Schwellen nicht sagen. Wie sie aus den hier ausgestellten Stücken ersehen wollen, wird die Lebensdauer von Eisenschwellen und Hakenplatten durch die bisherige Zurüstungs- und Verwendungsweise sehr stark beeinträchtigt. Ich bin überzeugt, dafs die dem Gewicht nach billigere Zapfenplatte der Verwendung von Eisenquerschwellen-Oberbau noch erheblich gröfseren Vorschub leisten wird, als es die Hakenplatte, welche für mehr als 20 000 km Gleis Anwendung fand, bislang getan hat.

Als ein sehr wirksames und billiges Mittel gegen das mit Recht so gefürchtete Wandern der Schienen haben sich im Starkstofs-Oberbau die Stemmstühle erwiesen. Nach den in einem Zeitraum von 4 Jahren angestellten Messungen werden die Schienen auch in Gefällstrecken durch die Stemmstühle gezwungen, an ihren Plätzen zu verharren. Auf diese Weise bewirken die Stemmstühle zugleich eine willkommene Entlastung der Elemente der Schienenstofs-Verbindung.

Meine Herren! Der Stofsverbindung fällt im Gleis bekanntlich die wichtige Aufgabe zu, die Stetigkeitsunterbrechung an den Schienenenden nach Möglichkeit zu mildern, wenn nicht ganz aufzuheben. Bei den üblichen Verlaschungen kann natürlich von einem vollständigen Unschädlichmachen der Unstetigkeit am Stofse schon deshalb keine Rede sein, weil die Wärmeschwankungen eine feste Verbindung der Laschen mit den Schienen nicht zulassen. Die notwendige Längsverschiebbarkeit fordert also der Schienenachse gleichlaufende Berührungsflächen, und zum Uebertragen von Biegungsmomenten steht nur die dafür gänzlich unzulängliche Reibung zwischen Schiene und Lasche zur Verfügung.*) Ueberdies sind die Laschen durchweg zu schwach, um übergrofse Senkungen der Schienenenden, selbst bei verminderter Entfernung der Stofsschwellen, auf die Dauer verhindern zu können, und die Laschenanlageflächen sind ihrerseits zu klein, um raschen Verschleifs an den Schienen- und Laschenenden zu verhüten.

An verlaschten Stumpfstöfsen vorgenommene Verschleifsmessungen der Schienenfahrflächen liefern dafür deutliche Belege. Ich darf nochmals auf die vorhin schon erwähnten Profilbilder verweisen. Die Ablauf-Enden sind weniger verschlissen als die Auflauf-Enden. Das kommt daher, weil hier die Stetigkeitsunterbrechung am Stofs in ganz unzulänglichem Mafse gemildert ist, das Rad mithin nach Ueberschreitung der Stumpfstofs-Querfuge mit voller Wucht auf das Auflauf-Ende trifft. Beim gut passenden Blattstofs ist dieser Vorgang insofern ein wesentlich anderer, als das Rad das Ablauf-Ende noch nicht vom Druck frei gegeben hat, wenn es das Auflauf-Ende angreift. Die Wucht des Schlages mufs also viel geringer sein als beim Stumpfstofs, zumal aufser den Laschen an jeder Halbfuge auch das eine Schienenblatt für Tragfähigkeit und Steifigkeit der Stofsverbindung mit herangezogen wird. Ferner erfolgt die Abstützung jedes der zwei Schienenenden auf das andere nicht ausschliefslich an den äufsersten Enden der Blätter, sondern viel günstiger unter Vermittlung der Laschen von dem einen Blattende auf die andere Blattwurzel. Auch kommt es dem Blattstofs zu Gute, dafs bei schwebender Stofsanordnung in der Stofsfeldmitte nicht der schwächste Punkt liegt, wie dies beim Stumpfstofs der Fall ist. Beim Blattstofs liegen die Halbfugen gerade da, wo weder die gröfsten Druckspannungen noch die gröfsten Zugspannungen bei Beanspruchung des Gestänges auf Biegung eintreten, nämlich zwischen Stofsfeldmitte und Schwellenmitte.

Obwohl beim Querschwellen-Oberbau wie bei Strafsenbahnen mit Wechselsteg-Verblattschienen in einem nunmehr 13jährigen Betriebe nicht ein einziger Blattbruch vorgekommen ist, so hat doch auch diese Anordnung noch gewisse Schwächen. Sie bestehen in der bei länger dauerndem Betriebe auftretenden scherenden Bewegung der verblatteten Enden gegeneinander und in dem Fehlen des Schienenkopfmaterials an den beiden Halbfugen. Dadurch wird nämlich dem Ueberwalzen und Ausbröckeln der überblatteten Enden Vorschub geleistet und mit der Zeit ein schnellerer Verschleifs des Schienenkopfes in der unmittelbaren Nähe der Stofshalbfugen herbeigeführt. Ein zweckmäfsiges Mittel dagegen fand ich in einem zwischen Schienenenden und Stofsschwellen eingeschalteten, über das Stofsfeld reichenden und auf seine ganze Länge die Schienenfüfse unterstützenden Stofsträger. Dieser stellt sich als ein massiv vereinigtes Zapfenplattenpaar dar und verwandelt durch seinen mittleren Verbindungsteil den schwebenden Stofs gleichsam in einen festen Stofs, doch so, dafs der auf den Schienenkopf im Stofsfeld ausgeübte Druck stets auf beide Schwellen zugleich übertragen wird. Die Auflagefläche der Schienenenden auf dem Stofsträger ist eben sehr grofs. Der Druck ist daher vorteilhaft verteilt und vermag nur geringen Verschleifs an den Druckflächen herbeizuführen, während die Laschen durch die entsprechende Druckverminderung in ihren Anlageflächen eine günstige Entlastung erfahren. Die bisherigen Beobachtungen bestätigen die gehegten Erwartungen.

Es erscheint nicht ausgeschlossen, dafs mit dem Stofsträger zusammen auch die so vielfach angefeindete Hoch- oder Auflauflasche bei richtiger Ausführung eine nutzbringendere Verwendung finden könnte. Da, wo man die Schienen dicht, d. h. lückenlos zusammenstofsen läfst, wie dies bei Strafsenbahnen neuerdings mit Recht geschieht, spielt die Halbfuge beim Blattstofs keine grofse Rolle mehr. Doch auch hier erweist sich unter Umständen die Auflauflasche als ein beachtenswertes Hülfsmittel zur Verstärkung des Stofsverbandes. Für Hauptbahnen hat man in Sachsen und dann in Bayern die Ausbildung dieses Hilfsmittels nachdrücklich verfolgt. Ich habe es nicht nur noch kürzlich aus dem Munde des Dezernenten für die Oberbau-Abteilung der Kgl. Generaldirektion in Dresden, des Herr Finanzrats Rachel, vernommen, sondern mich auch selbst davon überzeugt, dafs durch die allgemeine Einführung der

*) Blum. Der Eisenbahn-Bau der Gegenwart, II. Absch. S. 133.

Auflauflaschen bei dem Oberbau mit 15 m langen Schienen das Stofsen der Fahrzeuge gemildert wird. Deshalb hielt ich es schon vor einigen Jahren für angezeigt, an verschiedenen Stellen bei Hauptbahnen zusammen mit dem Stofsträger die Auflauflasche anzuwenden, und ich glaube ihren vorteilhaften Einflufs auf den Schienenstofs bestätigen zu können. Verkennen läfst sich ja nicht, dafs die Auflauflaschen bei stark ausgelaufenen Rädern ihre Nachteile haben, aber man mufs unter Umständen das kleinere Uebel zu wählen wissen. Durch rechtzeitiges Abdrehen der ausgeleierten Radreifen kann die so gern betonte Harmonie zwischen Rad und Schiene sehr gefördert und der Auflauflasche ihre Aufgabe erleichtert werden. Ich glaube auch, dafs man durch eine andere Schienenkopfform die Auflauflasche oder besser Ergänzungslasche als Konstruktionselement vollkommener wird eingliedern können. Die nach dieser Richtung eingeleiteten Versuche sind noch nicht abgeschlossen. Das Gleiche gilt von einem Versuch mit Einsatzlaschen sowohl für Hauptbahnen wie für Strafsenbahnen. Ein hierauf bezügliches Naturmodell empfehle ich der gefälligen Beachtung, ebenso diejenigen Stücke, welche hier ausgestellt sind, um die Entwicklung der Stofsverblattungen zu veranschaulichen.

Im vorigen Jahre sind kurz vor dem Winter auf der Strecke Vehrte-Osnabrück (Linie Hamburg-Cöln) 7 Kilometer Starkstofs-Oberbau auf Holzschwellen verlegt worden, und hierbei ist ebenfalls versuchsweise eine Anzahl von Stöfsen mit Auflauflaschen ausgerüstet. Nach dem recht wechselvoll verlaufenen Winter hat sich auch hier feststellen lassen, dafs die Stöfse mit Stofsträger und Auflauflaschen sich am besten verhalten haben. Ebenso ist die wirksame Beseitigung des Wanderns des Gleises durch die Stemmstühle, selbst in bedeutendem Gefälle bei der noch nicht ganz gefestigten Bettung, mit Befriedigung hervorzuheben. Wegen des starken und lebhaften Betriebes auf der fraglichen Strecke hat der Einbau des Gleises zugleich mit der Einbringung neuen Bettungsmaterials (Steinschotter) bei recht ungünstigem Wetter zwischen den einzelnen Zügen vorgenommen werden müssen. Es war das begreiflicherweise nicht gerade vorteilhaft, da einerseits die Verlegungsarbeiten unter solchen Umständen nicht mit der wünschenswerten Ruhe vorgenommen werden konnten, andererseits die fahrplanmäfsigen Züge, wenn auch mit verringerter Fahrgeschwindigkeit, schon vor jeglicher Konsolidierung der Gleisstrecke den Oberbau zu befahren hatten. Bei einem solchen Verfahren können leicht Verschiebungen oder kleine Verbiegungen vorkommen, die man nicht gern im Gleise hat. Die Temperaturlücken werden manchmal ungenau und leicht zu grofs. Alle diese Unregelmäfsigkeiten lassen sich im späteren Betriebe selten wieder ganz beseitigen. Nun mag es ja nicht leicht sein, eine andere Methode der Verlegung anzuwenden; sollte es sich aber ermöglichen lassen, so würde dies für die Betriebstüchtigkeit des Oberbaues von grofsem Vorteil sein. Das hat sich auch im Strafsenbahnbau gezeigt, wie an verschiedenen Beispielen mit Leichtigkeit nachzuweisen ist.

Meine Herren! Bekanntlich hinken Vergleiche, aber ich möchte hier doch einschalten, dafs in industriellen Betrieben bei Anlage neuer maschinellen Einrichtungen stets damit gerechnet wird, dafs vorab alles sozusagen abgebunden haben und bis zur letzten Schraube fix und fertig sein mufs, ehe man die Sache mit Vorsicht und Bedacht ihrem Zwecke übergibt. So sollte es — ideal aufgefafst — auch bei dem Bau des Eisenbahngleises sein. Die Kosten und Umständlichkeiten, welche gegebenenfalls damit verknüpft sind, dürften auf die dauernd gute Lage des Oberbaues und auf die Unterhaltung nur günstig zurückwirken.

Lassen Sie mich schliefslich noch erwähnen, meine Herren, dafs vor Kurzem der Preufsische Herr Minister der öffentlichen Arbeiten die Verlegung von weiteren 4 km Starkstofs-Oberbau mit kräftigen eisernen Rippenschwellen für zwei Probestrecken in den Direktionsbezirken Breslau und Elberfeld nach den hier ausgelegten Zeichnungen angeordnet hat.

Der Starkstofs-Oberbau gestattet wohl jetzt, nachdem die älteste, den mehrfach erwähnten Messungen unterworfene Strecke 4 Jahre einem sehr strengen Betriebe gedient hat, ein einigermafsen zuverlässiges Urteil über die Güte des Systems. Allerdings sind nach Mafsgabe der vorliegenden Aufzeichnungen auch bei den fraglichen Messungen hier und dort kleine Schwankungen vorgekommen, die nicht im obsoluten Einklang mit den wirklichen Vorgängen am Oberbau zu stehen scheinen. Diese Abweichungen beweisen indessen nur, dafs solche zeitlich auseinander liegende Messungen unter den Einflüssen der wechselnden Witterung und des laufenden Betriebes trotz aller Genauigkeit kleine Fehler nicht vollständig ausschliefsen. Andererseits sind freilich diese Schwankungen so geringfügig, dafs sie das Gesamtbild wohl kaum zu trüben vermögen.

Eins bleibt aber hierbei noch zu bedenken, dafs nämlich zwischen dem Zustande eines von den Betriebsmitteln entlasteten Gleises und des nämlichen Gleises im Augenblick der Befahrung ein ausgeprägter Unterschied besteht, der so recht eigentlich zuerst durch die eingangs erwähnten Weber'schen Messungen nachgewiesen worden ist. Desgleichen haben aufser anderen ähnlichen auch die von mir Ende der 80er Jahre ausgeführten Messungen der Schwingungen, in welche Eisenbahnschienen während der Befahrung durch Schnellzüge versetzt werden, den Beweis geliefert, dafs die Konfiguration der das Schienengestänge bildenden Teile, wie Schienen, Laschen usw., im Augenblick der Belastung eine zeitweilig andere ist als im Ruhezustand. Derartige Messungen mit Tasterapparaten an Gleisen anzustellen, während sie von schweren Schnellbahnfahrzeugen benutzt werden, hat einen grofsen Reiz und würde vielleicht wertvolle Aufschlüsse über die Spannungen erbringen, welche die Gleise im Betriebe tatsächlich auszuhalten haben.

Meine Herren! Für die regelrechte Prüfung verschiedener Eisenbahn-Oberbau-Systeme unter vorgeschriebenen gleichen Beanspruchungen reicht aber die sorgfältigste Untersuchung der im Betriebe befindlichen Gleise noch nicht aus, wenn es gilt, auf Grund ihres Verhaltens im Vergleich mit anderen Oberbauarten entscheiden zu können, welche Gleiskonstruktionen die gröfste Gewähr für die gewünschte Wirtschaftlichkeit des Betriebes bietet. Denn da nur der lang andauernde Betrieb vor Fehlschlüssen in dieser Beziehung schützt, so liegt es auf der Hand, dafs das so gewaltige Summen bewegende Eisenbahnwesen leicht ungeheuerer Ersparnisse dadurch verlustig gehen kann, dafs der Wert oder Unwert eines Systems erst zu spät erkannt wird. Wenn wir es für eine ernste Aufgabe halten müssen, dem vorzubeugen, so wird man auf Mittel zu sinnen haben, die es ermöglichen, ein Probegleis bestimmter Konstruktion einem sozusagen kondensierten Betriebe zu unterwerfen, derart, dafs sich die Einwirkungen, welche ein langdauernder normaler Betrieb auf ein Gleis ausübt, schon binnen einer möglichst kurzen Zeit einstellen. Gelingt dies, so wird man ohne allzugrofsen Zeitaufwand die etwaigen Schwächen oder Vorzüge einer Gleisanordnung frühzeitig erkennen und unnütze schwere Geldopfer vermeiden können. Um ein solches Ziel zu erreichen, müssen natürlich aufsergewöhnliche Versuche angestellt werden, ähnlich wie man ja auch neue Schufswaffen einer sorgsamen und über das gewöhnliche Mafs hinausgehenden praktischen Prüfung unterwirft, bevor man sich zu ihrer endgültigen Verwendung entschliefst.

Meine Herren! Schon in meinem Vortrage über „Betriebssicherheit und Oekonomie im Eisenbahnwesen", den ich im Jahre 1897 an dieser Stelle zu halten die Ehre hatte, sprach ich den Gedanken*) aus, dafs für die sachliche Feststellung des Verhaltens von liegendem und rollendem Material eine selbständige Versuchsbahn eingerichtet werden möge. Ich schlug vor, dafür die Form einer Ellipse zu wählen, die jeweilig mit den zu prüfenden neuen Oberbau-Konstruktionen ausgestattet, äufserst wertvolle Ergebnisse und die beschleunigte Lösung mancher wichtigen Frage in kürzester Zeit und in verläfslichster Weise zu erbringen geeignet sein

*) Verhandlungen des Vereins 1897 S. 205.



würde. Diesen Vorschlag hatte ich mir damals so gedacht, dafs ein vollständig ausgerüsteter Zug mit einer schweren Lokomotive die Eisenbahnellipse befahren solle. Ich gebe zu, dafs die Sache vielleicht nicht so ganz leicht gewesen wäre, abgesehen davon, dafs die Lokomotivführer mehr oder weniger hätten seekrank werden müssen. Wie verlautet, hat das Preufsische Eisenbahnministerium nun einen Ausweg dahin gefunden, die Eisenbahnellipse mit elektrisch betriebenen Fahrzeugen befahren zu lassen. Hocherfreulich wäre es, wenn die Verwirklichung der Versuchseinrichtung schon in Bälde erfolgte.

Dafs die Ausführung der geplanten, nicht warm genug zu begrüfsenden Mafsnahme nicht nur für die Erprobung der in Vergleich zu stellenden Gleiskonstruktionen, sondern auch für die Betriebsmittel äufserst wertvolle Ergebnisse zeitigen wird, kann nicht bezweifelt werden.

Meine Herren! Hoffentlich wächst sich dann die Eisenbahnellipse zu einer Versuchsanstalt mit einer Eisenbahn-Prüfungskommission aus.*) Die von dieser anzustellenden Messungen am Oberbau in bezug auf Konstruktion und Material würden die Gewähr gröfster Zuverlässigkeit in sich tragen. Vielleicht liefsen sich die bei der Preufsischen Staatsbahnverwaltung bereits bestehenden Ausschüsse zur Prüfung einzelner technischen Fragen für den gedachten Zweck durch geeignete Erweiterung oder Zusammenfassung entsprechend ausgestalten. Jedenfalls wird nicht geleugnet werden können, dafs gerade für die Lösung der fraglichen Aufgaben auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens die Schaffung einer Eisenbahn-Prüfungskommission einem zeitgemäfsen Bedürfnis gerecht würde. Sowohl das wichtigste unserer modernen Verkehrsmittel als auch mit ihm die ganze heimische Volkswirtschaft würden daraus unermefsliche Gewinne ziehen können.

Meine Herren! Ich kann meine heutigen Ausführungen nicht besser schliefsen, als mit einem hoffnungsvollen Ausblick auf denjenigen Zeitpunkt, der uns, im Besitze dieser ersehnten Einrichtungen, hinsichtlich so wichtiger Fragen nicht mehr im Dunkeln tappen, sondern in voller Klarheit erkennen lassen wird, wo bislang Fehler gemacht worden sind, und auf welchem Wege wir innerhalb der allem Irdischen gezogenen Grenzen zu der möglichsten Vollkommenheit des Eisenbahngleises zu gelangen vermögen.

Vorsitzender: Meine Herren! Ich darf dem Beifall, den der Vortrag gefunden hat, noch den Dank des Vereins hinzufügen. Hat einer der Herren etwas zu dem Vortrage zu bemerken. Das ist nicht der Fall.

In Beziehung auf die im Vortrage erwähnte Versuchsbahn darf ich anführen, dafs die Geldmittel für die Herstellung einer solchen Versuchsanlage vorgesehen sind im Etat der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung für das Jahr 1904, der voraussichtlich nächstens genehmigt werden wird. Die Vorarbeiten für die Anlage sind bereits im Gange.

Herr Geh. Baurat **Lochner:** Der Herr Vortragende erwähnte, dafs die Angabe der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen: das neue starke Gleis der Preufsischen Staatsbahnen genüge auch für höhere Geschwindigkeiten als die jetzt zulässige, könne noch nicht als erwiesen angesehen werden, denn die Versuchszeit sei eine zu kurze gewesen. Im allgemeinen mufs zugegeben werden, dafs auf Grund der sich auf eine verhältnismäfsig kurze Betriebszeit erstreckenden Beobachtungen ein endgültiges Urteil nicht abgegeben werden kann. Indessen, es sind doch bei den zahlreichen Versuchsfahrten so eingehende Messungen der Widerstandsfähigkeit des Gleises angestellt worden, dafs sich mit einer gewissen Bestimmtheit behaupten läfst, der Oberbau werde auch für höhere Geschwindigkeiten ausreichen. Es wurden die Bewegungen des Gleises während des Befahrens genau gemessen und dabei hat sich herausgestellt, dafs die Lage des ganzen Oberbaues, selbst bei den höchsten Geschwindigkeiten, eine vollständig ruhige war und die Bewegungen, die bei den Schienen selbst eintraten, waren so minimal, dafs man daraus mit Sicherheit schliefsen konnte: der Oberbau genügt völlig den vorkommenden Beanspruchungen.

*) Vgl. Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen 1893 No. 374 und 375.

Eine derartige Erscheinung, wie sie bei den elektrischen Strafsenbahnen und der Hochbahn, als sogenannter Wellenverschleifs der Schienen beobachtet worden ist, ist auf der Schnellbahnstrecke der Studiengesellschaft nicht vorgekommen. Die Ursache dieser Schienenabnutzung liegt jedenfalls nicht in dem elektrischen Betriebe als solchem, sondern speziell in der üblichen Kraftübertragung durch Zahnräder. Beim elektrischen Betrieb mit gröfseren Geschwindigkeiten wird man aber diese Uebertragung nicht anwenden können, denn es hat sich bei Versuchen mit einer elektrischen Lokomotive von Siemens & Halske herausgestellt, dafs es nicht gut möglich ist, bei Fahrten mit mehr als 100 km Geschwindigkeit in der Stunde Zahnradübersetzungen unter grofsem Druck anzuwenden.

Es kann deshalb der Wellenverschleifs der Schienen nicht dem elektrischen Betrieb, sondern nur der bei den Strafsenbahnen üblichen Uebertragung der elektrischen Kraft durch die Zahnräder zugeschrieben werden.

Herr Geh. Kommerzienrat Generaldirektor Dr. **Haarmann:** Ich stimme Herrn Geh. Baurat Lochner durchaus bei. Es ist ja richtig, dafs bei den letzten Schnellfahrten, den Probeversuchen, sich der Oberbau standhaft erwiesen hat. Ich habe es aber für angezeigt erachtet, darauf hinzuweisen, dafs diese Versuche doch nur von kurzer Dauer gewesen sind. Deshalb ist die Frage durchaus am Platze, ob der gewöhnliche bezw. der verstärkte, bei diesen Versuchen bewährte Oberbau auch widerstandsfähig genug sein würde bei langdauerndem und aufsergewöhnlich angestrengtem Betriebe. Das habe ich bezweifelt, und das bezweifle ich noch. Im übrigen trete ich dem, was von Herrn Geheimrat Lochner über den elektrischen Betrieb gesagt ist, bei. Der Wellenverschleifs an den Schienen tritt nicht nur im elektrischen Betriebe auf: er kommt unter besonderen Umständen, wie ich das in meinem Vortrage ausgeführt habe, auch beim Lokomotivbetrieb vor. Hauptsächlich findet er sich aber doch bei solchem Betriebe, wo die Kraftübertragung durch Zahnräder erfolgt, die mit den kleinen Angriffsflächen der Zähne einem verhältnismäfsig schnellen Verschleifs unterworfen sind. Die Gröfse des Wellenverschleisses hängt, wie wir sehen, auch mit dem Raddurchmesser der Fahrzeuge zusammen. Jedenfalls ist dieser eigenartige Verschleifs eine üble Sache, und die Techniker, namentlich diejenigen der Strafsenbahnen, haben alle Ursache, eingehender zu ergründen, woher er kommt! und wie er zu beseitigen ist.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit bezüglich einer besonderen Stahlqualität noch anführen, dafs man in Nordamerika für Hauptbahnkurven, die einen besonders raschen Verschleifs zu erleiden haben, Nickelstahlschienen anzuwenden begonnen hat. Ob man mit ihrem Verhalten trotz der hohen Beschaffungskosten, die bei 3 pCt. Nickelgehalt ungefähr das Doppelte des gewöhnlichen amerikanischen Preises für Schienen aus Bessemerstahl betragen, zufrieden ist, habe ich bislang nicht erfahren können. Ich möchte es indessen nicht bezweifeln, denn umfangreiche Versuche haben die Haltbarkeit um dreimal gröfser erscheinen lassen, wie bei gewöhnlichen Schienen. Uebrigens hat man auch Laschen aus Nickelstahl hergestellt.

Herr Geh. Reg.-Rat Prof. **v. Borries:** Ob der Wellenverschleifs wirklich der Zahnradübertragung der elektrischen Wagen zuzuschreiben ist, möchte ich einstweilen bezweifeln. Denn so weit ich es habe beobachten können, sind die Wellen weit länger als die Zahnteilung.

Ich gestatte mir noch auf etwas anderes aufmerksam zu machen. Wenn ein Fahrzeug erst langsam, dann schneller fährt, so hören wir ein Geräusch, es machen sich die Unebenheiten an den Laufflächen der Räder und der Schienen geltend, die kleine Zitterbewegungen verursachen. Dies Zittern wird um so stärker, je rascher man fährt, das ist uns allen bekannt. Es fragt sich nun: wie verteilen sich diese Zitterbewegungen auf die Fahrzeuge und auf die Schienen? Es sind Bewegungen, von Zehntel-Millimetern oder noch kleiner. Die Verteilung hängt also nicht von der Durchbiegung

der Schienen und Tragfedern ab, sondern von den Massenverhältnissen: wo die gröfsere Masse ist, da kommt weniger hin und die kleinere Masse mufs am meisten aufnehmen. Nun wiegt ein Radsatz ungefähr 1200 kg und wir dürfen annehmen, dafs höchstens 1 m der Schienen mitschwingt, dafs ist ein Gewicht von etwa 80 kg. Die Zitterbewegungen werden also zu etwa $\frac{1200}{1280}$ = 94 pCt. auf die Schienen und zu 6 pCt. auf die Räder übergehen. Auf diesem Verhältnis beruht das sanfte Fahren, das wir bis jetzt kennen. Je mehr dieses Verhältnis verschoben wird, je steifer und stärker man die Schienen macht, desto stärker wird das Zittern und Dröhnen der Wagen. Wir wissen von den starken Hartwich- und Schwellenschienen her, dafs es sich auf ihnen sehr viel härter fuhr als auf den gewöhnlichen, bei denen die Zitterbewegungen genügend von den Schienen aufgenommen werden. Aehnliche Beobachtungen sind hier in Berlin an der elektrischen Hochbahn gemacht worden, wo die leichten Schienen auf hölzernen Schwellen sich weit besser befahren und weniger abnutzen als die steifen Schienen der östlichen Strecke; die bisherigen Versuche, das zu bessern, haben keinen Erfolg gehabt. Bei den Strafsenbahnen ist das Verhältnis der Massen noch ungünstiger; dadurch könnte auch der wellenförmige Verschleifs befördert werden. Es wäre doch sehr interessant, hierüber weitere Beobachtungen zu machen.

Die Herren vom Oberbau werden mir darin zustimmen, dafs man das günstige Verhältnis der Massen, welches jetzt besteht, nicht unnötig stören und die Verstärkung des Gleises mehr in der Vermehrung der Schwellen als Verstärkung der Schienen suchen sollte.

Herr Generaldirektor Geheimer Kommerzienrat Dr. **Haarmann:** Herr Geheimrat v. Borries hat bezweifelt, dafs der hier besprochene Wellenverschleifs in erster Linie dem Zahnradbetriebe zuzuschreiben ist. Nach meiner Ueberzeugung ist dem aber doch so. Ich möchte in dieser Beziehung nochmals auf die hier ausgestellten, dem gleichen Betriebe entnommenen Schienenstücke verweisen. Da ist dieser Verschleifs sowohl bei den niedrigen, auf Querschwellen befestigten, als auch bei den hochstegigen Schienen bemerkbar, bei letzteren nur in höherem Mafse. Ich glaube bestimmt, dafs die Gröfse der Wellen im engen Zusammenhange steht mit den Zähnen der Zahnräder. Auch die Achsstärken der Radsätze werden hierbei zweifellos insofern eine Rolle spielen, als die durch die Zahnräder hervorgerufenen Zitterbewegungen sich um so stärker bemerklich machen werden, je schwächer die Achsen sind. Uebrigens müssen hierüber noch weitere Erhebungen stattfinden. Jedenfalls ist aber die Sache sehr wichtig.

Vorsitzender: Das Wort wird nicht weiter verlangt, wir können also den Gegenstand verlassen.

Herr Dr. phil. Albert Kunzemüller ist als ordentliches auswärtiges Mitglied mit allen abgegebenen 47 Stimmen in den Verein aufgenommen.

Als Gäste sehen wir unter uns die Herren Generalsekretär Stumpf-Osnabrück, Bergbaubeflissener Haarmann-Berlin, Ingenieur Baurichter-Osnabrück, alle 3 eingeführt durch Herrn Ingenieur Westmann, Herrn Reg.-Baumeister Ehrenhaus hier, eingeführt durch Herrn von Schütz.

Diese Herren, soweit ich es noch nicht getan habe, erlaube ich mir zu begrüfsen.

Herr Oberstleutnant a. D. **Buchholtz:** Meine Herren! Ich möchte noch eine kurze Bemerkung machen. Wir hatten kürzlich eine Besichtigung der Ausstellung für Arbeiterwohlfahrt in Charlottenburg, es war an diesem Tage gerade ungünstiges Wetter, und waren wohl deshalb nur 9 Herren erschienen. Die Teilnehmer haben mich beauftragt, hier darauf aufmerksam zu machen, wie empfehlenswert der Besuch dieser Ausstellung sei. Falls einer oder der andere von Ihnen die Ausstellung einmal besuchen will, möchte ich bemerken, dafs sie Dienstags bis Sonnabends Vormittags von 10—1, Sonntags von 1—5 und Dienstags und Donnerstags abends von 6—9 Uhr geöffnet ist.

Vorsitzender: Ich habe noch mitzuteilen, dafs gegen das Protokoll der vorigen Sitzung Einsprache nicht erhoben ist, es gilt daher als angenommen.

Ich schliefse die Sitzung.

Schnellbetrieb auf Hauptbahnen.

Vortrag des Geh. Regierungsrats Professor v. Borries, gehalten in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Frankfurt a. M. am 6. Juni 1904.*)

Die erfolgreichen Versuchsfahrten der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen auf der Militäreisenbahn, bei welchen Fahrgeschwindigkeiten bis 210 km/st erreicht wurden, haben die bisher mit Dampflokomotiven erreichten Geschwindigkeiten weit übertroffen. Sie sind keine Sportleistungen, wie die vereinzelten Schnellfahrten der Dampflokomotiven, sondern sie sind bei allmählich gesteigerter Geschwindigkeit regelmäfsig erreicht worden. Sie haben dazu gedient, die eisenbahntechnischen Bedingungen festzustellen, welche solche Geschwindigkeiten erfordern, und haben damit die Grundlagen für die Einführung des elektrischen Schnellbetriebes auf Hauptbahnen geschaffen. In welchem Mafse ein solcher Betrieb auch wirtschaftlich lohnend ausgeführt werden kann, müssen erst einzelne wirkliche Betriebe lehren; denn über die Hauptsache, die zu erwartende Entwicklung und Gestaltung des Verkehrs, kann man einstweilen nur Vermutungen aufstellen. Um die Herstellung solcher Betriebe zu fördern, werde ich die Hauptergebnisse der elektrischen Versuchsfahrten, die Leistungsfähigkeit des Dampfbetriebes bei grofsen Geschwindigkeiten, die Ziele beider Betriebsarten und die Bedingungen für die Einführung des elektrischen Schnellbetriebes auf Hauptbahnen besprechen.

Bei den Versuchsfahrten in den Jahren 1901 und 1902 wurden nur Geschwindigkeiten bis 140, einzeln 160 km erreicht, weil das vorhandene leichte Gleis zu schwach war und die Wagen unruhig liefen. 1903 wurde starker Oberbau nach Muster der Preufsischen Staatsbahnen eingebaut. Um für die Geschwindigkeit von 200 km die Sicherheit der Führung der Räder zu erhöhen, wurden innen neben den Fahrschienen noch besondere Führungsschienen angebracht, wie sie sonst in engen, stark befahrenen Krümmungen an der inneren Fahrschiene üblich sind, um die seitliche Abnutzung der äufseren zu verringern. Ob die Führungsschienen wirklich nötig sind oder nicht, ist leider nicht festgestellt worden. Ich halte sie nicht für nötig, da ein ruhig laufender und zweckmäfsig gebauter Wagen auf gutem Gleise bei 200 km und mehr geringere Seitendrücke an den Spurkränzen ausübt, als die Lokomotiven bei den jetzigen Geschwindigkeiten.

Die beiden Wagen sind sehr lang und schwer; sie wiegen etwa 93 t, wovon 40 t, auf die elektrische Ausrüstung kommen. Sie ruhen auf 2 dreiachsigen Drehgestellen, welche anfangs 3,8 m Radstand und Drehzapfen ohne seitliche Beweglichkeit hatten. Das grofse Wagengewicht wirkte an den Drehzapfen auf den Lauf der Gestelle ein und brachte sie bei Geschwindigkeiten über 140 km in starkes Schlingern. 1903 wurden neue Drehgestelle mit 5 m Radstand nach meinem Vorschlage gebaut, welche kleine seitliche Bewegungen machen können, ohne dafs das Wagengewicht mit mufs. Der Wagen ruht auf den Gestellen auf je vier flachen Pfannen, die so viel Reibung haben, dafs alle Schwingungen der Gestelle und des Wagens sich alsbald gegenseitig abdämpfen. Die Tragfedern jeder Seite sind durch Ausgleichhebel verbunden, so dafs

*) Auszug.

gleiche Belastung aller Räder sichergestellt wird. Diese Drehgestelle haben sich bestens bewährt; selbst bei 210 km Geschwindigkeit kam kein Schlingern mehr vor. Die Stöfse waren geringer, als sie in gewöhnlichen Schnellzügen bei schlechter Gleislage, engen Krümmungen usw. vorkommen.

Für den Antrieb durch Drehstrom mit Spannung bis 13000 V sind drei übereinander liegende seitliche Fahrdrähte vorhanden, von denen doppelte Bügel den Strom abnehmen. Diese Fahrleitung verursachte durch Kurzschlüsse, die Strombügel durch Abklappen bei grofsen Geschwindigkeiten vielfache Störungen, die erst durch sorgfältige Weiterarbeit übernommen wurden. Der Strom wird in den Wagen auf niedrige Spannung umgeformt und mit dieser den 4 Drehstrommotoren von je 750 PS zugeführt, welche die 4 Endachsen der Drehgestelle unmittelbar treiben. Sie sind bei dem Wagen *A* der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft mit den Achsen federnd verbunden und mit besonderen Tragfedern am Gestellrahmen aufgehängt. Bei dem Wagen *S* von Siemens & Halske sitzen sie fest auf den Achsen, ohne dafs sich dabei bisher Nachteile ergeben haben. Der Drehstrom hat den Nachteil, dafs die Motoren erst richtig laufen, wenn sie die Periodenzahl des Stromes annähernd erreicht haben. Beim Anfahren geht rund die halbe Stromleistung in die Widerstände und ist verloren. Auch die dreifache Leitung würde auf Hauptbahnen grofse Schwierigkeiten machen. Diese Uebelstände werden glücklicherweise durch die neuen Einphasen-Motoren vermieden, welche bei verschiedenen Geschwindigkeiten mit grofser Zugkraft, gutem Wirkungsgrade und ohne eigentliche Widerstandsverluste arbeiten. Der Strom wird durch nur eine obere Leitung zu- und durch die Fahrschienen abgeführt. Die nächste Aufgabe wird es jetzt sein, den Einphasenstrom für grofse Geschwindigkeiten und Leistungen zu erproben.

Die elektrische Schnellbahn ist in eisenbahntechnischer Beziehung bis zu einer brauchbaren Entwicklungsweise gelangt; einzelne Einrichtungen bedürfen aber noch weiterer Ausbildung, um sie zu einer für allgemeine Verwendung geeigneten Gestaltung zu bringen. Vor allem wäre eine Erprobung in regelmäfsigem dauerndem Betriebe dringend erwünscht, denn dabei lernt man erst vollständig aus.

Besonders lehrreiche Beobachtungen wurden über den Bewegungswiderstand und den Kraftverbrauch der Wagen gemacht. Der Luftdruck auf die Vorderflächen war weit geringer, als man bisher vielfach annahm. Der Laufwiderstand nimmt mit der Geschwindigkeit etwas zu; bei den grofsen Geschwindigkeiten macht er aber nur einen geringen Teil des ganzen Bewegungswiderstandes aus; der Hauptteil ist Luftwiderstand. Der Kraftverbrauch betrug für 150 und 200 km rd. 750 und 1600 PS. Er ist also bei 150 km etwa ebenso grofs wie bei einem Dampfschnellzuge und erreicht bei 200 km die Höchstleistungen der Dampflokomotiven. Solche Leistungen aufzuwenden, um in einem Wagen 40 Personen zu befördern, würde wirtschaftlich unmöglich sein. Man wird daher auf eine erhebliche Verminderung des Bewegungswiderstandes im Verhältnis zum Fassungsraum des Zuges hinarbeiten müssen.

Die Bremswege, auf denen die Wagen angehalten werden konnten, waren anfangs ziemlich lang; es wird indes voraussichtlich gelingen, sie bei den angegebenen Geschwindigkeiten auf etwa 600 und 900 m zu beschränken. Die Wahrnehmbarkeit der Signale bei schlechtem Wetter wird vermutlich auf elektrischem Wege mehr als bisher gesichert werden müssen.

Dafs man auch mit den jetzigen Dampflokomotiven unbedenklich viel rascher fahren kann, als es im regelmäfsigen Dienste geschieht, zeigen zahlreiche Einzelfahrten im In- und Auslande, bei denen Geschwindigkeiten von 140 km und mehr erreicht wurden. Gut gebaute vier- und fünfachsige Lokomotiven mit Drehgestellen bewegen sich auf gutliegenden Gleisen auch bei diesen Geschwindigkeiten noch mit voller Sicherheit.

Im regelmäfsigen Betriebe fährt man aber nicht schneller als durchschnittlich 90 höchstens 95 km auf langen Strecken, weil das zu teuer wird. Die Dampflokomotive verbraucht schon bei 90 bis 100 km Geschwindigkeit etwa die Hälfte ihrer Leistung für ihre eigene Fortbewegung und nur die andere Hälfte bewegt die zahlende Last. Die heutigen Schnellzüge wiegen regelmäfsig 250 bis 300 t, stellenweise bis 400 t und fassen 200 bis 300 Personen. Kleine leichte Schnellzüge zu fahren, lohnt nicht; denn die von der Last unabhängigen Betriebskosten sind so grofs, dafs sie für jede beförderte Person unverhältnismäfsig hoch ausfallen würden. Die ganze Gestaltung des Dampfbetriebes weist also auf die Beförderung einzelner schwerer Schnellzüge hin. Nur hierdurch ist den Haupterfordernissen des Verkehrs: mäfsiges Fahrgeld und grofse Geschwindigkeit, gleichmäfsig zu genügen.

Auch die Dampflokomotive hat Verbesserungen erfahren, die ihre Leistungsfähigkeit bei gleichem eigenen Kraftverbrauch gesteigert haben. Gerade in Deutschland ist durch die Verbundwirkung und den Heifsdampf viel erreicht worden. Auch steigt die Lokomotivleistung innerhalb gewisser Grenzen mit zunehmender Geschwindigkeit. Bei etwa 100 km Geschwindigkeit werden aber die günstigsten Verhältnisse erreicht. Der Vortragende erläutert dann an mehreren Abbildungen neuester Schnellzug-Lokomotiven mit 4 Dampfcylindern die Vorzüge dieser Bauart für grofse Geschwindigkeiten und ihre Leistungen. Er schliefst daraus, dafs als Grundlage für die heute erreichbaren Leistungen des Dampfbetriebes Lokomotiven von 1400 bis 1750 PS gelten können, welche betriebsbereit 70 bis 80 t wiegen und in der Beschaffung und Unterhaltung Entsprechendes kosten werden.

Man wird es niemals vorteilhaft finden, mit diesen grofsen Lokomotiven kleine Züge zu fahren, die sich nicht bezahlt machen und deren Fassungsraum dem wechselnden Verkehr nicht genügen würde. Der Zug wird mindestens 180 Personenplätze I. und II. Klasse enthalten müssen und bei den heutigen Ansprüchen an die Ausstattung rund 240 t wiegen. Häufig wird noch ein Personenwagen oder ein Speisewagen hinzukommen, so dafs man mit einem Gewicht von 280 t rechnen mufs. Von den heutigen Ansprüchen zurückzugehen, also etwa den Raum mehr auszunutzen und auf Speisewagen zu verzichten, ist nicht tunlich, weil der Zeitgewinn durch eine um 10 bis 20 km gesteigerte Geschwindigkeit zu gering ist, um verminderte Bequemlichkeit zu begründen. Lokomotiven von 1100, 1400 und 1750 PS würden diesen Zug bei gutem Wetter mit 100, 110 und 120 km Grundgeschwindigkeit befördern. Man würde damit auf günstig gelegenen Bahnstrecken auf grofse Entfernungen Durchschnittsgeschwindigkeiten von höchstens 90, 100 und 110 km erreichen. Mit der Steigerung der Lokomotivleistung um 650 PS werden also nur 20 km mehr erreicht, ein Zeichen, dafs die Dampflokomotive bei diesen Geschwindigkeiten am Ende ihrer wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit angelangt ist. Ob es noch geraten ist, für die Steigerung der Durchschnittsgeschwindigkeit von 100 auf 110 km 350 PS und die entsprechenden Kosten aufzuwenden, scheint fraglich.

Ich bin der Meinung, dafs mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 100 km auf günstigen Strecken die Grenze der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Dampflokomotive erreicht ist. Was darüber geht, sind Sportleistungen. Wenn also die preufsischen Staatsbahnen die Durchschnittsgeschwindigkeit auf einzelnen günstigen Strecken wie Berlin-Hamburg, Berlin-Köln, auf 100 km bringen, so werden sie allen berechtigten Ansprüchen völlig genügt haben.

Die Ziele beider Betriebsarten sind hiernach völlig verschieden. Das Bestreben, die Geschwindigkeiten der Dampfschnellzüge zu erhöhen, hat eine ganz andere Bedeutung als der elektrische Schnellbetrieb, welcher eine häufigere Verbindung mit erheblich höherer Geschwindigkeit herstellen will. Das bedeutet eine völlige Umgestaltung des Verkehrs, eine Unabhängigkeit von der Tageszeit und eine Kürze der Fahrzeiten, die den Fernverkehr dem der Vorortbahnen ähnlich gestalten. Damit werden Vorteile gewonnen, die eine wesentliche Steigerung des Verkehrs erwarten lassen. Diese wird allerdings nicht annähernd in dem Mafse eintreten, wie bei dem Uebergange von der Postkutsche zur Eisenbahn; denn der Personenverkehr hat begrenzte

Bedürfnisse, über die hinaus auch die beste Beförderungsgelegenheit wenig mehr anregt.

Man sollte daher den elektrischen Schnellbetrieb zunächst nicht zu kostspielig einrichten. Den gröfsten Teil der Betriebskosten verursacht die Zugkraft; da sie hauptsächlich vom Luftwiderstande abhängt, so mufs dieser möglichst verringert werden, indem man beide Enden des Zuges schlank zuschärft und alle Seitenflächen möglichst glatt und ohne Vorsprung herstellt. Das kann am besten bei einem Zug aus mehreren, dicht aneinander schliefsenden Triebwagen geschehen. Zu klein darf der Zug nicht sein, da sonst Luftwiderstand, Zugkraft und Kosten im Verhältnis zur Platzzahl zu grofs ausfallen. Ein Zug aus 3 sechsachsigen Wagen mit 100 Plätzen, vorn und hinten mit Gepäckräumen, würde m. E. zweckmäfsig sein. Er würde besetzt etwa 200 t wiegen und bei 160 km Geschwindigkeit eine Zugkraft von 1260 kg und eine Nutzleistung von 750 PS erfordern.

Die Einteilung in I. und II. Klasse sollte beibehalten werden, da unsere Landsleute auf der Eisenbahn besonders sparsam sind und Züge mit I. Klasse wenig benutzen würden. Die Bequemlichkeit der Einteilung kann mit Rücksicht auf die kürzere Fahrzeit etwas beschränkt werden. An Erfrischungen werden kalte Speisen und Getränke genügen, deren Mitführung nur den Raum eines Abteiles erfordert. Der Zug kann nach Bedarf mit 2 oder 4 Wagen fahren, auch die dritte Wagenklasse führen.

Die nächste Frage ist, soll man den elektrischen Betrieb auf den vorhandenen Bahnen einführen oder gleich neue Schnellbahnen bauen, die selbstverständlich sehr teuer sein und den vorhandenen Bahnen den Personenverkehr gröfstenteils entziehen würden? Ich glaube, dafs der zu erwartende Verkehr selbst auf Linien wie Berlin-Hamburg und Berlin-Köln die Anlage besonderer elektrischer Schnellbahnen nur da lohnen wird, wo die vorhandene Bahn durch die übrigen Züge schon so besetzt ist, dafs sie für den Schnellverkehr keinen Raum mehr bietet. Es käme daher in jedem Falle darauf an, zu prüfen, ob der Schnellverkehr in den verbleibenden Verkehr der langsamen Personen- und Güterzüge eingefügt werden kann.

Bei solchen Neuerungen pflegt man bei uns die weitestgehenden Forderungen für die Betriebssicherheit usw. aufzustellen. So hat man auch jetzt wieder für elektrischen Schnellbetrieb eine eigene zwei- oder dreigleisige Bahn ohne Zwischenstationen, Weichen, Uebergänge und Ueberholungen anderer Züge als unerläfslich bezeichnet. Bei dem Bau der Nürnberg-Fürther Bahn wurde seinerzeit von der obersten Gesundheitsbehörde verlangt, dafs die Bahn auf beiden Seiten mit hohen Bretterzäunen versehen werde, damit die Zuschauer durch das Ansehen der rasch vorbeifahrenden Züge nicht geschädigt würden. Glücklicherweise wurden die Zäune nicht ausgeführt, sonst hätten wir sie jetzt vielleicht auf allen Bahnen. Hüten wir uns jetzt vor neuen Bretterzäunen.

Dank den guten Ergebnissen der Schnellfahrten brauchen wir heute die grofse Geschwindigkeit nicht mehr als das unbekannte Schreckgespenst zu betrachten, als welches sie vielen deutschen Fachleuten bisher erschien, sondern wir können heute prüfen, welche Anforderungen diese Geschwindigkeit wirklich stellt. Nach der Meinung vieler mit den Ergebnissen der Schnellbahnversuche vertrauter Fachleute ist eine Geschwindigkeit von 150 km vorläufig ausreichend und zweckmäfsig, da der Zeitgewinn von 150 auf 200 km nicht grofs ist, die Schwierigkeiten und Kosten aber mindestens mit dem Quadrat der Geschwindigkeit, also um etwa 80 v. H. wachsen. Bei 150 bis 160 km reicht der schwere Oberbau der Preufsischen Staatsbahnen mit Schienen von 41 kg/m völlig aus, um so mehr, als man die Wagenachsen künftig weniger belasten wird. Die Gleise müssen nur gut festliegen und in guter Lage gehalten werden; besondere Schwierigkeiten macht das nicht. Dafs die Schnellbahnwagen das Gleis stärker beanspruchen, ist nicht anzunehmen, da sie trotz ihrer gröfseren Fahrgeschwindigkeit keine stärkeren Lenkkräfte erfordern. Die Schutzschienen halte ich aus gleichem Grunde nicht für erforderlich.

Bahnübergänge in Schienenhöhe bieten für den Schnellverkehr kaum gröfsere Bedenken als jetzt. Vor unvorhergesehenen Strafsenfuhrwerken, Vieh usw. kommen auch die jetzigen Züge selten rechtzeitig zum Halten, sondern sie überfahren sie, ohne selber aus dem Gleise zu kommen. Die langen elektrischen, vorn zugeschärften Wagen würden ein Fahrhindernis noch besser durchschneiden wie jetzt die Lokomotiven. Diese langen Wagen bieten bei Entgleisungen besonders guten Schutz. Ueberholungen langsam fahrender Züge durch die elektrischen haben an sich ebenfalls kein besonderes Bedenken, da sie durch die Signaleinrichtungen schon jetzt völlig gedeckt sind. Sie sind aber zu Zeiten, wo die elektrischen Schnellzüge in kurzen Pausen fahren, schwer durchführbar. Man wird an dem bestehenden Fahrplan prüfen müssen, ob die betreffende Bahnstrecke für den Schnellverkehr noch Raum bietet. Der Vortragende erläutert dies näher für die Berlin-Hamburger Eisenbahn und kommt zu dem Ergebnis, dafs diese Strecke durch die Einführung des elektrischen Schnellverkehrs einen ganz vorzüglichen Fahrplan erhalten würde.

Eine günstige Gelegenheit, den elektrischen Schnellbetrieb alsbald in den öffentlichen Verkehr einzuführen, bietet die Hauptbahn Berlin-Potsdam-Wildpark, auf welcher der gröfste Teil der Vorortzüge durch die doppelte Anzahl elektrischer Züge ersetzt werden könnte. Hier würde eine Geschwindigkeit von 120 km ausreichen, um die Fahrzeit auf fast die Hälfte der jetzigen zu verkürzen.

Bei der Einführung des elektrischen Betriebes auf vorhandenen Staatsbahnstrecken würde sich auch die Schwierigkeit des Einnahmeausfalles am ehesten überwinden lassen. Die Unternehmer könnten dann einen Anteil an den Einnahmen erhalten, welcher ihrem Anteil an den Ausgaben etwa gleichkäme. Die zu erwartende Verkehrszunahme würde beiden Beteiligten zugute kommen.

Andere in Frage kommenden Linien sind gröfstenteils so stark belastet, dafs ohnehin über kurz oder lang weitere Gleise gebaut werden müssen. Entlastet man diese Strecken durch besondere elektrische Schnellbahnen von dem durchgehenden Schnellverkehr, so fallen damit die Züge fort, welche den übrigen langsameren Verkehr der Personen- und Güterzüge am meisten beschränken. Eine solche Entlastung würde ebenso wirksam sein wie die Trennung des Personen- und Güterverkehrs; sie würde aber vor dieser den Vorteil haben, dafs dem Personenverkehr in weit wirksamerer Weise gedient wird.

Eine Abschätzung der Kosten und der Rentabilität des elektrischen Schnellverkehrs würde heute zu weit führen. Wird mit der Zugkraft sparsam umgegangen und ist der nötige Verkehr vorhanden, so zweifle ich nicht, dafs der Betrieb lohnend gestaltet werden kann.

Möge es deutscher Wissenschaft und deutscher Unternehmungskraft gelingen, das so erfolgreich begonnene Werk des elektrischen Schnellbetriebes zu weiterer Vollendung zu führen und möge der mühsamen Arbeit auch der wirtschaftliche Erfolg nicht fehlen.

Verfahren und Vorrichtung zum Einbringen der Spiralfeder in die Zugvorrichtung von Eisenbahnwagen.

Vom Ingenieur Oscar Perko, Marburg (Steiermark).

(Mit 8 Abbildungen.)

Das Einbringen (Montieren) der Zugvorrichtungsbestandteile in einen Eisenbahnwagen ist dadurch einigermafsen erschwert, dafs die Zugvorrichtungs-Spiralfeder behufs Aktionsbereitschaft des ganzen Zugvorrichtungssystems eine sog. Anfangsspannung (Ruhespannung) zu erhalten hat, d. h. „eingesprengt" werden mufs.

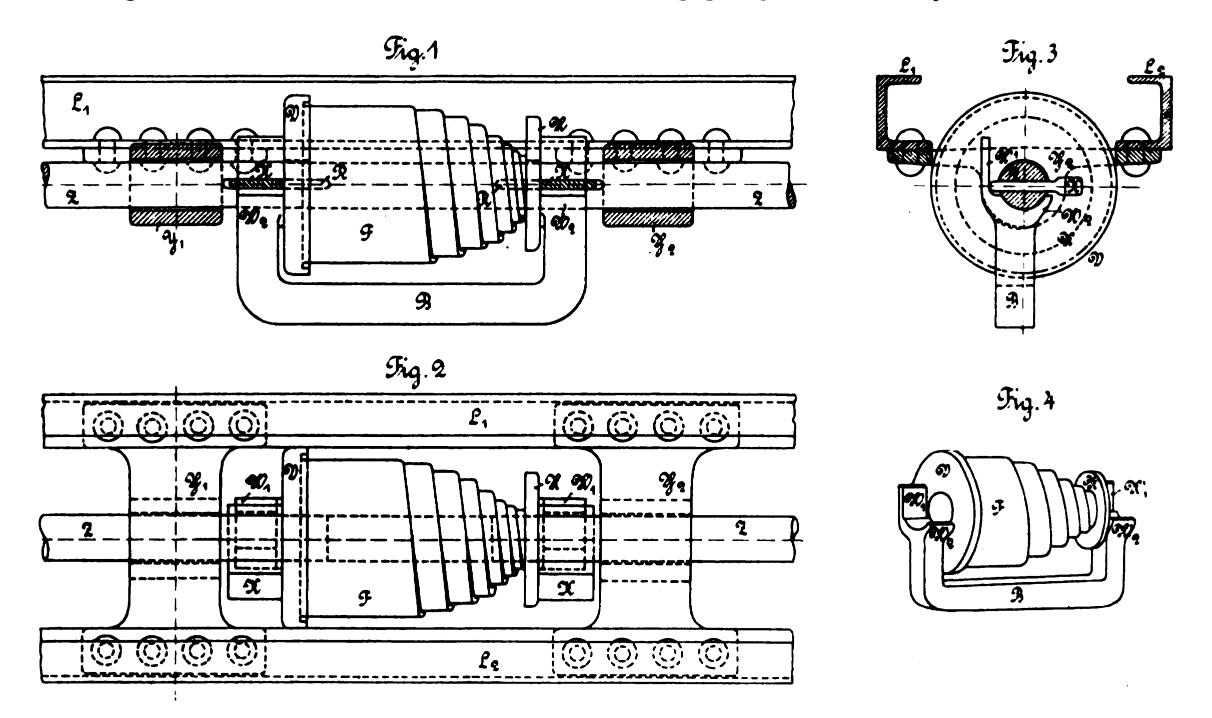


Zur Erreichung dieses Zweckes wird diese Feder mit ihren Beilagscheiben aufserhalb des Eisenbahnwagens auf das erforderliche Mafs zusammengespannt und mit Hilfe eines Bügels (Einsprengbügel) in diesem gespannten Zustand zusammengehalten zwischen die zwei hierzu bestimmten Querstützen des Wagengestells gebracht. Hier werden nach dem Einschieben der Zugstange die Zugfederkeile an den beiden Federenden durch die beiderseitigen Keilschlitze der Zugstange hindurchgesteckt, wonach der Einsprengbügel als nunmehr überflüssig zu beseitigen ist.

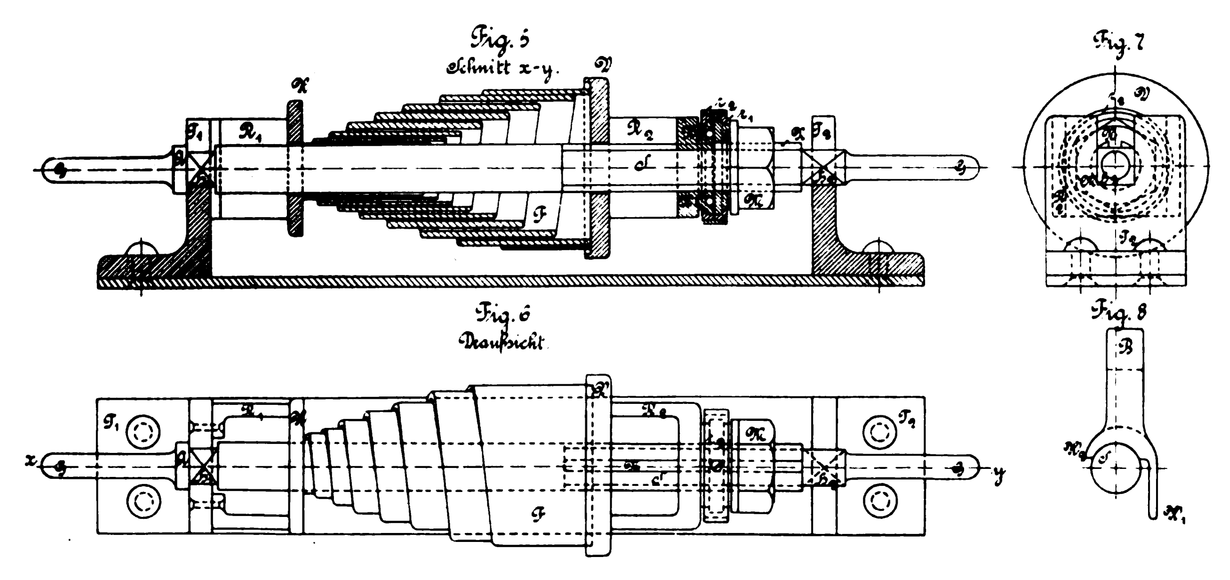
Das Zusammenspannen der Zugvorrichtungs-Spiralfeder *(F)* geschieht auf einer eigens hierzu konstruierten Spannvorrichtung (Abb. 5—8). Diese besteht aus

Durch Anwendung einer Kugellagerung *(KL* Abb. 5*)* zwischen Mutter *(M)* und Reiter (R_2) werden die Reibungs-Widerstände auf ein Minimum herabgedrückt. Durch einen die Mutter *(M)* und den Reiter (R_2) verbindenden Ring (r_1) wird der Reiter (R_2) beim Zurückdrehen der Mutter *(M)* von dieser selbsttätig mitgenommen. Der behufs Montage zweiteilig ausgeführte Mitnehmerring (r_1) wird durch den Vollring (r_2) zusammengehalten und schliefst das Kugellager nach aufsen vollkommen ab.

Durch Anwendung des Bundes *(A)* an der Schraubenspindel *(S)* (Abb. 5, 6) wird der Ständer (T_1) durch die Spannkraft der Feder nur gedrückt, der Ständer (T_2) hingegen gar nicht beansprucht, wodurch eine schwache



Einbringung der Spiralfeder in die Zugvorrichtung von Eisenbahnwagen mit Hülfe des Einsprengbügels.



Spannvorrichtung zur Bedienung des Einsprengbügels.

2 Ständern $(T_1\ T_2)$, in deren rechteckige Schlitze die Schraubenspindel *(S)* mit ihren Vierkanthälsen $(H_1\ H_2)$ vermittelst der Handgriffe *(G G)* während des Federspannens eingesetzt ist.

Der eine Ständer (T_1) trägt einen fixen Reiter (R_1), während der zweite Reiter (R_2) längs einer Nut der Schraubenspindel *(S)* durch die Schraubenmutter *(M)* fortschreitend bewegt werden kann. Diese beiden Reiter (R_1 und R_2), zwischen welche die Feder *(F)* mit ihren Beilagscheiben *(U V)* eingespannt wird, haben den nötigen Spielraum zum Aufsetzen des Bügels *(B)* (Abb. 4, 8) frei zu halten.

Dimensionierung der Ständer $(T_1\ T_2)$ zulässig erscheint. Der Einsprengbügel *(B)* (Abb. 1—4) dient zum Fixieren des mit der vorher beschriebenen Spannvorrichtung herbeigeführten Spannungszustandes der Feder *(F)* samt zugehörigen Beilagscheiben *(U V)*. Derselbe hat die Gestalt eines an seinen Enden rechtwinkelig, symmetrisch zu seiner Quermittel-Ebene aufgebogenen Stabes *(B* Abb. 4). Die beiden aufgebogenen Stabteile sind an ihren freien Enden zu Klauen $(W_1\ W_2)$ ausgebildet.

Die dem Mittelstücke des Stabes *(B)* (Abb. 4) zunächst liegende Klauenpartie ist für die Aufnahme der runden

Zugstange (Z) (Abb. 1—3) zu einer kreiscylindrischen Hohlfläche ausgebildet, welche nicht den ganzen Halbkreis des Zugstangen-Querschnittes umfafst, sondern mit ihrem einen Ende (W_2) nur soweit gegen das Zugstangenmittel hinreicht, dafs die Keilschlitze (R R) (Abb. 1—3) der Zugstange (Z) für das Einstecken der Keile (K K) (Abb. 1—3) bei aufgesetztem Bügel frei gehalten werden können, während diese Hohlfläche an ihrem anderen Ende (W_1) einen von ihrem Mittelpunkte zurücktretenden Fortsatz trägt (Abb. 3, 4, 8), um ein Hindurchstecken der Keile (K K) (Abb. 3) durch die Keilschlitze zu ermöglichen und um die Klauen-Enden (W_1 W_2) diametral in Bezug auf das Zugstangenmittel zur Vermeidung einseitigen Federdruckes anzuordnen.

Die Maulweite des Bügels ist derart gewählt, dafs die in demselben mit ihren Beilagscheiben eingespannte Feder (F) (Abb. 4) so über die Zugstangen-Keilschlitze (R R) geschoben werden kann, das lelztere (R R) über je eine Beilagscheibe genügend weit herausragen, um die Keile (K K) leicht durchstecken zu können.

Die Benutzung des Einsprengbügels und seiner zugehörigen Spannvorrichtung geschieht in folgender Weise:

Bevor man zur Montage der Zugvorrichtungsbestandteile eines Eisenbahnwagens schreitet, wird dessen Zugvorrichtungs-Spiralfeder (F) samt zugehöriger grofser (V) und kleiner (U) Beilagscheibe in einer eigens hierzu hergestellten Spannvorrichtung (Abb. 5—7) auf jenes Mafs zusammengedrückt, welches das Festfassen der Feder (F) mit Beilagscheiben (U V), also das Fixieren dieses Spannungszustandes (Ruhespannung) durch den besagten Einsprengbügel (B) ermöglicht. Hierauf wird der Bügel aufgesetzt (Abb. 8) und die Spannvorrichtung nachgelassen (ausgelöst). Feder (F) mit Beilagscheiben (U V) (Abb. 4) bilden nun ein festes Ganzes und können zusammen in den Wagen zwischen den beiden hierzu bestimmten Querstützen (Y_1 Y_2) (Abb. 1, 2) eingebracht werden. Sonach wird die Zugstange (Z) eingeschoben, bis deren lange Keilschlitze (R R) in ihrer Längsrichtung mit den sogenannten Bügelklauen (W_1 W_2) zusammenfallen, worauf das Durchstecken der Keile (K K) leicht von Hand aus erfolgen kann (Abb. 1—3). Ist letzteres geschehen, so ist der Bügel (B) am raschesten und bequemsten mit Hilfe einer kleinen, gewöhnlichen Schraubenwinde (Amerikaner), welche zwischen den Zughaken und den Brustbaum des Wagens gesetzt wird, loszulösen.

Durch geringes Anziehen dieser Schraubenwinde wird der Zughaken und damit die Zugstange (Z) um ein Weniges aus dem Wagen herausgezogen und hierdurch die Feder (F) zwischen den beiden Keilen (K K) noch um ein Weniges mehr zusammengedrückt als früher, wonach der Bügel vom Federdrucke freigegeben, infolge seiner eigenen Schwere von selbst abfällt. Um Letzteres zu erreichen, ist die Breite der Klauen (W_1 W_2) etwas geringer gehalten als die Breite der Zugvorrichtungskeile (K K) (Abb. 1, 2).

Zum Schlusse seien noch die Vorteile des vorbeschriebenen Verfahrens besonders hervorgehoben, welche die Einbringung der Spiralfeder in die Zugvorrichtung eines jeden Eisenbahnwagens (auch wenn derselbe sonst vollkommen intakt ist) leicht, sicher und rasch bewerkstelligen lassen.

Sind die amerikanischen Städte feuersicher?

Von M. A. Nüscheler, Ingenieur.

Die in diesem Jahre stattgefundenen grofsen Feuersbrünste in Baltimore den 6. Februar und in Rochester den 26. Februar erweckten im Publikum und vorzugsweise in Architektenkreisen neuerdings grofses Interesse, die Sicherheit der sogen. Sky-Scraper (Himmelskratzer) eingehend zu studieren, da die Annahme der absoluten Feuersicherheit derselben in Baltimore und Rochester vollständig lügengestraft wurde.

Die in den amerikanischen Städten typischen Gebäude, welche allgemein als Wolkenkratzer bezeichnet werden und den grofsen Städten einen ganz eigentümlichen Charakter verleihen und zu hunderten in New-York und Chicago anzutreffen sind, galten als absolut feuersicher. Insbesondere war man der Meinung, dafs die in den letzten 5 Jahren errichteten derartigen Bauten, die man mit den nur erdenklichsten Mitteln gegen Feuersgefahr versehen hatte, jede Probe bestehen würden.

Berühmt unter diesen Gebäuden sind z. B. in New-York das 7 500 000 $ Office-Gebäude, Ecke Broad-Street und Exchange Place, das Flatiron-Building, Treffpunkt von Broadway und Fifth Avenue, das Park Row Building und wie sie alle heifsen mögen, in Chicago das Fisher Building, Masonic Temple usw., sämtliche Gebäude sind in geradezu bewunderungswürdiger Weise konstruktiv durchgeführt.

Derartige Gebäude dienen fast ausschliefslich als Geschäftshäuser und sind selbe nur in dem sogenannten Down Town Viertel zu finden. Gewöhnlich werden die unteren Stockwerke als Geschäftsläden im grofsen Stile benutzt, während die oberen Stockwerke für Bureauräumlichkeiten aller Art verwendet werden und wegen ihrer Helligkeit, guten natürlichen Ventilation, besonders im Sommer und Geräuschlosigkeit sehr beliebt sind.

Solche Wolkenkratzer haben bis jetzt eine Höhe von 32 Stockwerken erreicht, was nicht das Maximum sein soll und sind dieselben mit einer grofsen Zahl von Aufzügen, oft 10—12, je nach Höhe und Gröfse des Gebäudes versehen. Diese Aufzüge vermitteln den sämtlichen Verkehr in den Gebäuden, denn Niemand wird die Treppe benutzen und zwar ist der Betrieb der verschiedenen Aufzüge so reguliert, dafs einige von denselben an jedem Stockwerk halten, während andere etwa nur alle 4. oder 6. Etage Personen aufnehmen und absetzen.

Was die Baukonstruktion anbetrifft, so ist dieselbe in mannigfacher Weise vorzufinden. Gewöhnlich trifft man für die unteren Stockwerke massiv Steinmauerwerk, während für die oberen Stockwerke inkl. Dachstuhl kombinierte Eisen-, Stein-, oder Ziegel-Konstruktion gewählt wird. Das Eisenskelett, welches aus mächtigen Profileisen und Blechträgern zusammengesetzt ist und dessen Hauptteile schon tief vom Fundament aus bis zum Dachstuhl durchgeführt sind, wird vorerst vollständig errichtet, zusammengeschraubt oder vernietet und dann mit Stein- oder Ziegelmauerwerk ausgemauert, wobei es ganz gleichgültig bleibt, ob man erst oben oder unten anfängt. Es macht daher dem Fremden einen ganz eigentümlichen Eindruck, wenn er einen im Bau befindlichen Wolkenkratzer sieht, der in den unteren und obersten Stockwerken bereits massive Mauern besitzt, während er in der Mitte nur das Eisenskelett entdecken kann. Es ist wohl selbstverständlich, dafs bei allen diesen Bauten darauf gesehen wird, alle Eisenteile mit schlechten Wärmeleitern zu umgeben, sei es direkt durch Ummauerung von Stein- oder Ziegelmauerwerk, oder sei es durch die vielfach in Anwendung gebrachte Hennebique-, Rabitz-Konstruktion und drgl.

Der Innenausbau derartiger Gebäude erfolgt nach den neuesten Methoden in Bezug auf Abschlufs gröfserer Räume zueinander; ferner isolierte Treppenhäuser, feuersichere Konstruktionen. Weiter sind sämtliche derartige Gebäude, sofern sie nicht der städtischen Dampfheizung angeschlossen sind, mit eigner Zentralheizung versehen und ebenso ausschliefslich nur elektrisch beleuchtet.

Vorsichtsmafsregeln gegen Feuersgefahr sind getroffen durch Aufstellung automatischer Feuermelder in grofser Anzahl an den verschiedensten Punkten und einem ausgedehnten Rohrleitungssystem mit den nötigen Schlauchanschlüssen in allen Stockwerken im Innern der Häuser, welche Leitungen mit auf den Dächern

befindlichen viele tausend Gallons enthaltenden Wasserreservoirs verbunden sind. Das Reservoir wird durch eine Pumpe meist mit elektrischem Antrieb gespeist. Denn der gewöhnliche Druck der Wasserleitung würde nicht genügen solche Höhe zu erreichen. Das Reservoir dient aufserdem zur Wasserversorgung des Hauses für die verschiedensten Zwecke.

Selbstverständlich würde im Falle einer Feuersgefahr diese Hülfe nur für die erste Zeit in Frage kommen, solange das in dem betreffenden Hause befindliche Pumpwerk bedient werden kann und das Reservoir nicht direkt vom Feuer bedroht ist, es befinden sich aber aufserdem noch an allen hohen Häusern, speziell an den Sky Scrapern an den Aufsenseiten derselben ein oder mehrere Rohrleitungen von bedeutendem Durchmesser, die bis zum Dachstuhle reichen und mit Schlauchanschlüssen auf jedem Stockwerk versehen sind. Dieses äufsere Rohrsystem wird verbunden mit den ausschliefslich in Verwendung kommenden Dampfspritzen, in Amerika Steamer genannt, welche infolge ihrer aufserordentlichen Gröfse ungeheure Wassermassen bis zu den höchsten Stockwerken drücken können.

Aufser der schon erwähnten grofsen Anzahl von Aufzügen und isolierten Treppenhäusern befinden sich noch an den Aufsenseiten der Gebäude eiserne Nottreppen, die sehr oft gebraucht werden, namentlich in Fällen, wenn ein Feuer in den unteren Stockwerken ausbricht und der Rauch es unmöglich macht, die Aufzüge und Treppenhäuser zur Flucht zu benutzen. Derartige Treppenkonstruktionen tragen allerdings nicht zur Verschönerung der Architektur bei, man gewöhnt sich aber bald daran, zumal man bald einsieht, dafs solche unbedingt nötig sind. Die Rettung auf diesem Wege kann nur mit Hülfe der Feuerwehr erfolgen, denn nur ganz schwindelfreie Leute könnten selbe ohne Lebensgefahr benützen, trotzdem dieselben natürlich Geländer besitzen, aber im Falle von Gefahr auch die Schnelligkeit der Benützung in Frage kommt; wenn man annimmt, dafs diese modernen Office-Gebäude oft mehr als 4000 Personen während der Geschäftszeit beherbergen.

Erfahrungen, die man bis zu den grofsen Brandkatastrophen in Baltimore und Rochester gemacht hat, bewiesen, dafs es immer möglich war, ausgebrochene Feuer in solchen Gebäuden auf ein oder mehrere Stockwerke zu lokalisieren, was aber in Baltimore z. B. nicht gelang und die modernsten Gebäude dieser Art total zu Ruinen niederbrannten.

Eines der gröfsten Gebäude in Baltimore, welches vor 2 Jahren mit einem Kostenaufwande von 1 500 000 Doll. errichtet wurde und der Continental Trust Comp. angehörte, fiel dem Feuer vollständig zum Opfer. Dasselbe besafs 16 Stockwerke über der Erdoberfläche und galt als das modernste Bauwerk in der Stadt in Bezug auf Feuersicherheit. Die unteren Stockwerke waren aus massivem Granitstein hergestellt, während das Eisenskelett der oberen Stockwerke mit dem besten Ziegelmaterial ausgemauert war und Terracottaplatten als Ornamentierung verwendet wurden. Auch für den Dachstuhl wurde Eisenkonstruktion verwendet. Die Inneneinrichtung des Gebäudes bestand, abgesehen von brennbarem Material, wie Möbel, Teppiche, Vorhänge, aus vollständig feuersicheren Stoffen; die Treppen waren aus Marmor und die Böden aus Beton hergestellt und starke Mauern trennten die einzelnen Abteilungen des Bauwerkes.

Nach dem Brande zeigte sich aber, dafs gerade dieses Gebäude total zerstört war und vollständig niedergerissen werden mufste, also an eine Rekonstruktion nicht zu denken war.

Dieselben Beobachtungen hat man aufserdem an dem sog. Maryland Trust, dem Union Trust, The Calvert, the Equitable und the Baltimore and Ohio Buildings gemacht, welche Bauwerke bis 12 Stockwerke hoch waren und ebenfalls als absolut feuersicher betrachtet wurden.

Die Wirkung der Hitze an den verschiedenen Baumaterialien wurde nicht nur von den Architekten, sondern auch von den Versicherungsgesellschaften eingehend untersucht und hat man gefunden, dafs z. B. polierte Steine, wie Marmor und Granit der Hitze des Feuers mehr Widerstand boten als rohe Aufsenseiten, jedoch Sprünge erhielten und Stücke abbröckelten im Gewichte von 3—4 kg. Verschiedene steinerne Säulen, die die Frontmauern des Continental Trust-Gebäudes trugen, waren reduziert auf die Hälfte ihrer ursprünglichen Gröfse, gerade als ob sie auf natürlichem Wege mit dem Hammer oder Meifsel bearbeitet worden wären.

Ein ähnlicher Fall wurde beobachtet an dem Government-Warenhaus-Gebäude, wo die Hitze mächtige Steinsäulen ebenfalls auf die halbe Gröfse reduzierte, während der übrige Teil des Gebäudes, welches aus gewöhnlichem Ziegelmaterial hergestellt war, nicht besonders gelitten hatte.

Ein ganz eigentümlicher Fall im Gegensatz zu den angenommenen absolut fire proof buildings ist an einem Gebäude beobachtet worden, dessen Mauern aus ganz gewöhnlichem Ziegelmauerwerk hergestellt waren, und dessen Bauart im allgemeinen nichts weniger als feuersicher zu bezeichnen wäre. Gerade dieses Haus wurde kaum vom Feuer berührt, abgesehen durch geringe Schäden, wie gesprungene Fenster und angebrannte Gesimse. Es mufs allerdings bemerkt werden, dafs dieses Haus nicht im ärgsten Feuerherd stand, immerhin brannten die 3 anstofsenden Gebäude total nieder. Wie schon früher angedeutet, hat man dieselbe Beobachtung auch bei dem Government-Warenhaus-Gebäude gemacht, das von 4 Seiten von einem Flammenmeer umgeben war und wenig Schaden erlitt, trotzdem die Bauart als nicht modern bezeichnet werden konnte.

Die Untersuchungskommission hat dann festgestellt, dafs Ziegelsteine und Terrakotta der Hitze weit besseren Widerstand bieten, als natürliche Steine und für Hauptinnenmauern und Aufsenmauern in Zukunft vorteilhaft verwendet werden sollen.

Die Resultate der Eisenkonstruktions-Untersuchungen ergaben, dafs in den allermeisten Fällen die Eisenkonstruktionsteile so ausgeglüht waren, dafs an eine Benutzung derselben in den Fällen, wo es sich nur um eine innere Rekonstruktion der Gebäude handelte, nicht gedacht werden konnte. Messungen an Gebäuden, dessen Aufsenmauern stehen geblieben waren, haben mit wenigen Ausnahmen gezeigt, dafs dieselben nicht aus dem Lothe gekommen sind.

Anschliefsend an die in grofsen Umrissen gegebene Beschreibung der amerikanischen Wolkenkratzer sollen hier noch in kürzeren Zügen einige allgemeine Betrachtungen über die Bauart und Anordnung der amerikanischen Städte, wie dessen Feuerlöschwesen folgen.

Man wird sich fragen, wie ist es möglich, dafs ein ausgebrochener Brand wie z. B. in Baltimore nicht auf seinen Herd lokalisiert werden konnte; zumal bleibt es für denjenigen ein Rätsel, der Gelegenheit gehabt hat, das amerikanische mustergültige Feuerlöschwesen zu studieren und die Feuerwehr speziell in den Grofsstädten bei der Arbeit gesehen hat. Die Organisation des ganzen Systems und die Tollkühnheit der Leute kann nur bewundert werden.

Bei dem Baltimore-Feuer traten verschiedene ungünstige Umstände ein, welche die Löscharbeiten sehr erschwerten. In erster Linie wurde das am Sonntag Vorm. entstandene Feuer sehr spät entdeckt, dann als die ersten Löschzüge, die nur 2 Block von dem brennenden mächtigen Geschäftshaus stationiert waren, eintrafen, fanden sie dasselbe bereits von oben bis unten in einem Flammenmeer und weiter erfolgte bald darauf im 3. Stockwerke eine Benzinexplosion, welche die Hauptmauern zum Einsturz brachte. Am selben Tage wütete ein heftiger Orkan, welche spez. in der Winterzeit in Amerika nicht ungewöhnlich sind, und gab dem Feuer zur Weiterverbreitung die beste Gelegenheit. Nachdem die normalen Versuche, das Feuer mit Wasser zu bekämpfen geringen Erfolg hatten, wurden einzelne Blocks in die Luft gesprengt, welche Arbeit aber auch sehr erschwert wurde, da die Windrichtung sich verschiedentlich drehte und diese Art Eindämmung des

Feuers in verschiedenen Richtungen vorgenommen werden mufste.

Das Hydrantensystem war auf das höchste Mafs beansprucht, denn zur Bekämpfung des 46 Stunden wüthenden Brandes waren wohl mehr als 70 Steamer tätig, die aus über 400 Schlauchleitungen Wasser in das Feuermeer warfen.

Es ist allseitig anerkannt worden, dafs der New-Yorker Feuerwehr, die unter vielen anderen zur Hülfe beigezogen wurde und mit 10 Kompagnien am Platze erschien, es spez. zu verdanken war, dafs sich das Feuer nicht noch auf das Residence Viertel, welches auf der anderen Seite des Jones Falls Kanals (etwa 250 Fufs breit) gelegen ist, ausdehnte. Die New-Yorker Feuerwehr war die einzige am Platze, die im Stande war, ihre mächtigen Dampfspritzen am Ufer dieses Kanals aufzustellen und Salzwasser zu pumpen, ohne Betriebsstörung zu befürchten und somit auch das Hydrantensystem wesentlich entlastete.

Folgende Daten seien hier noch vom Baltimore-Feuer angegeben.

Brandursache unbekannt. Entdeckung: Sonntag den 6. Februar 10,48 Vorm. Dauer etwa 46 Stunden. Brennender Distrikt über 150 acres mit 80 Block.

Anzahl der zerstörten Gebäude 2500, geschätzter Verlust 150 000 000 $, versichert 50 000 000 $. Verletzte Personen 50, getötet 1, Anzahl der Personen, die durch den Brand ihre Stellen verloren, 50 000.

Betrachten wir die Gebäudeanordnung einer amerikanischen Stadt, so kann man einen deutlichen Unterschied heraus finden; und zwar zwischen dem sog. Down Town oder Geschäftsviertel innerhalb der Feuerlinie und dem Up town oder Residence Viertel der Amerikaner; wobei die allgemeine Bezeichnung down und up in keiner Weise mit der Höhenlage der betreffenden Viertel zusammenhängt.

Innerhalb der sog. Feuerlinie dürfen nur mit besonderer Erlaubnis Holzhäuser errichtet werden, während aufserhalb derselben es jedem frei steht, sein Haus aus Holz oder Stein zu bauen. Der Amerikaner liebt es nicht, in einem Apartementhaus mit einer Familie auf demselben flat zu wohnen, und wenn es ihm seine Mittel irgend wie erlauben und auch die Verkehrsverhältnisse zum down town Viertel günstig sind, so wird er sich. eine eigene Residence erbauen. Häuser, die etwa in der beliebten Holzfrämkonstruktion gebaut werden, kann er schon von 800 $ aufwärts ausschl. Grundstück erhalten. Es sei hier noch bemerkt, dafs die Wohnungsmieten in Apartementshäusern in den verschiedenen Stockwerken dieselben sind, insofern in dem Hause ein Aufzug vorhanden ist.

Man kann durchschnittlich annehmen, dafs 70 pCt. aller im Residence-Viertel gebauten Häuser vollständig aus Holz anzutreffen sind. Nicht nur kleine einfache Häuser findet man aus Holzfrämkonstruktionen, sondern auch elegante Villen, die einen Wert von 7000 $ und mehr repräsentieren.

Derartige Holzhäuser sind oft aufserordentlich geschmackvoll ausgeführt und beliebt in der Colonial- und Old English Stilart, auch wird auf eine innere bequeme Einrichtung grofser Wert gelegt. Solche Häuser sind in rascher Zeit aufgebaut und können in kürzerer Zeit bezogen werden, aufserdem haben sie auch den Vorteil, dafs sie leicht transportabel sind, ohne dafs grofse Demontagen vorgenommen werden müssen. Kann man also z. B. sein Grundstück gut verkaufen, zieht es aber vor, sein Haus zu behalten, so wird selbes von den leichten Fundamentmauern abgehoben, auf einen Rost gesetzt und während der Nacht als vollständig Ganzes mit Pferden auf den neuen Platz transportiert. Solche Häusertransporte sind absolut nicht aufsergewöhnlich und ist dies auch mit mehrstöckigen Ziegelbauten, allerdings mit gröfseren Schwierigkeiten zu wiederholten Malen ausgeführt worden.

Der Nachteil der Holzhäuser liegt darin, dafs sie vielen Reparaturen unterworfen sind und jährlich gestrichen werden müssen, auch sind sie im Sommer sehr heifs, während sie im Winter infolge der dünnen Wände sehr schwer warm halten. Letzterer Umstand kommt allerdings nicht so in Frage, da die Heizung derselben in den meisten Fällen von der städt. Centralanlage erfolgt, welche Einrichtung schon sehr grofsen Eingang gefunden hat; oder man heizt mit Naturgas in den Oeldistrikten und sind dessen Unkosten in Amerika im allgemeinen recht gering. Betrachten wir nun diese Holzfrämresidenzen vom Standpunkte der Feuersicherheit, so sind selbe als recht gefährlich zu bezeichnen.

Die Stilart dieser Häuser erfordert allerlei leichte Zierarten, denn vorspringende Dächer, gedeckte Altane und Balkons bieten die beste Gelegenheit als Feuerfänger. Entstehen Brände im Residence-Viertel während des Sturmes, so ist es keine Seltenheit, dafs ganze Blocks*) niederbrennen. Entsteht ein Brand des Nachts im Innern des Hauses, so kann man in den meisten Fällen glücklich sein, seine eigene Person in Sicherheit zu bringen, während man auf die Rettung seiner Effekten verzichten mufs.

Wenn man daher endlich die Frage beantworten soll, die ich zum Titel für meine Betrachtung gewählt habe, so kann man nur sagen, dafs die amerik. Städte nicht absolut feuersicher sind, was genügend die Baltimore Brandkatastrophe bewiesen hat, wenn man den Down Town Distrikt betrachtet. Denn würden diese umfangreichen Gebäude aus noch so feuersicherem Baumaterial hergestellt, so wächst die Gefahr mit zunehmender Höhe und Blockumfang ganz erheblich und damit die Möglichkeit einer wirksamen Bekämpfung eines ausgebrochenen Brandes und der damit verbundenen Sicherheit von Menschenleben, die sich während der Geschäftszeit in diesen Gebäuden aufhalten. Kommen wir auf das Up-town-Viertel zurück, so kann demselben eine Feuersicherheit erst recht nicht zugesprochen werden, was hunderte von Beispielen gezeigt haben und zeigen werden. Die Frage im günstigen Sinne zu beantworten, könnte wohl erst dann erfolgen, wenn man von den bisherigen Bauregeln in beiden besprochenen Stadtvierteln wesentlich abweichen würde.

Zum Schlusse füge ich noch einige Daten über die Stärke des New Yorker fire Departements, sowie über die seit 1820 erfolgten grofsen amerikanischen Feuersbrünste in den gröfseren Städten bei, was noch von allgemeinem Interesse sein dürfte.

Die jährlichen Ausgaben für die vereinigten New-Yorker und Brooklyner Feuerwehren betragen 5 200 820 $.

Dieselben besitzen 7 000 000 Fufs Schläuche, 5000 Feuerwehrmannschaften, 204 Dampffeuerspritzen, 127 Leiterkompagnien inkl. Watertower- und Scheinwerfer-Wagen, die Länge sämtlicher Leitern würde 10690 Fufs betragen, 1200 Pferde, 7 Feuerbote. Leistungsfähigkeit derselben 13000 Gallons in der Minute.

*) Unter einem sog. Block versteht man ein teilweis oder vollständig bebautes Grundstück, welches in der Regel von vier Strafsen begrenzt ist und eine quadratische oder rechteckige Form hat. Die Gröfsen solcher Blocks sind verschieden, erreichen oft eine Länge und Breite von 150—200 m. Die meisten neueren amerik. Städte und die neuen Teile der älteren Städte, sind vollständig mit gradlinigen Haupt- und Querstrafsen versehen, die sich im rechten Winkel schneiden. Erwähnt sei hier noch, dafs die Strafsenbezeichnung in amerik. Städten eine recht mangelhafte ist, so dafs der Fremde in der ersten Zeit viel Mühe hat, ein gewisses Ziel zu finden, bis er weifs, wie er sich leicht orientieren kann. Gewöhnlich werden nur die Hauptstrafsen sog. Avenuen mit Namen bezeichnet, während die Querstrafsen fortlaufende Nummern erhalten. Alle diese Strafsen sind unter sich parallel, sind aber nicht mit Schildern an den Kreuzungspunkten versehen, die einem Aufschlufs über die Querstrafsen-Nummer geben könnten. Dies ausfindig zu machen ist sehr einfach, denn die Hausnummer schliefst in sich gleichzeitig die Querstrafsen- bezw. Blocknummer ein. So z. B. nehmen wir an, dafs ich ein Haus zu suchen hätte, dessen Bezeichnung mir mit Park Avenue 1214 W angegeben wurde und dasselbe etwa weit von meinem Ausgangspunkt entfernt ist, so würde man etwa die Strafsenbahn benützen und bis zur Ecke Park Av. und 12. Querstrafse fahren und dann auf der Westseite das Haus Nr. 14 finden. D. h. in der Nr. 1214 ist gesagt, dafs die beiden ersten Ziffern, die Nummer der Querstrafse angeben, während die beiden letzten Ziffern die für den Häuserblock fortlaufende Hausnummer bezeichnen usw.

Jahr	Stadt	Zerstörung	Verlust in $
1820	Savanak Ca.	463 Gebäude	3 000 000
1835	New York	530 „	15 000 000
1838	CharlestownMass.	1 158 „	6 000 000
1845	New York	300 „	3 000 000
1845	Pittsburg Pa.	100 „	1 000 000
1849	St. Louis	15 „	3 000 000
1850	Philadelphia	400 „	5 000 000
1851	San Francisco	250 „	10 000 000
1860	Portland Me.	1 743 „	10 000 000
1871	Chicago Ill.	17 430 „	170 000 000
1872	Boston Mass.	776 „	75 000 000

Jahr	Stadt	Zerstörung	Verlust in $
1889	Boston Mass.	25 Gebäude	4 000 000
1897	Pittsburg	nicht bekannt	3 000 000
1900	Ottawa Can.	463 Gebäude	12 000 000
1900	Hoboken NY.	Docks	5 350 000
1901	Jacksonville	fast d. ganze Stdt.	11 000 000
1901	Waterbury Con.	„ „ „ „	3 000 000
1902	Paterson	400 Gebäude	7 000 000
1902	Waterbury Con.	nicht bekannt	2 000 000
1902	Atlantic City	„ „	1 500 000
1904	Baltimore	2500 Gebäude	150 000 000
1904	Rochester	18 „	3 000 000

Zuschrift an die Redaktion.

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders.)

In dem Aufsatze des Herrn Ingenieur Kempt „Die Berechnung der Gegengewichte bei Zwei- Drei- und Viercylinder-Lokomotiven sowie deren Einflufs auf die störenden Bewegungen" (Annalen No. 645 S. 175) wendet der Herr Verfasser zur Berechnung der Drehbewegungen die von v. Borries in der Z. d. V. d. I. 1902 Heft 36 gegebene Formel an. Nach der angegebenen Quelle ist die Drehbewegung

$$d = \frac{2{,}8 \cdot W_n \cdot h \cdot a}{G_1 \cdot t},$$

wobei unter a der Abstand der W_n-Massen von der Längsachse gemeint ist. In der „Eisenbahn-Technik der Gegenwart" Band I „Die Lokomotiven" stellt von Borries die Formel dann dahin richtig, dafs es natürlich

$$d = \frac{1{,}4 \cdot W_n \cdot h \cdot a}{G_1 \cdot t}$$

heifsen mufs.

Der Fehler in der in der Z. d. V. d. I. 1902 angeführten Formel, und seine Richtigstellung in der E. T. d. G. scheint bei Abfassung des Aufsatzes von Herrn Kempf übersehen zu sein, denn er schreibt:

$$d = \frac{1{,}4 \; W_n \cdot h \cdot a}{G_1 \cdot t}$$

und versteht unter a nicht den Abstand der W_n-Massen von der Längsachse, sondern den Gesamtabstand.

Es müfste also heifsen:

$$d = \frac{0{,}7 \; W_n \cdot h \cdot a}{G_1 \cdot t}$$

Cassel, im Mai 1904.

Dipl.-Ing. R. Blaum,
Regierungsbauführer.

* * *

Auf die Zuschrift des Herrn Ing. Blaum bemerke ich: Um die Bezeichnung „a" für den Gesamtabstand der wagerecht bewegten Triebwerksmassen in dem vorliegenden Aufsatze über die Berechnung der Gegengewichte beizubehalten, mufs Formel 6 allerdings

$$d = \frac{0{,}7 \; W_n \cdot h \cdot a}{G_1 \cdot t}$$

heifsen.

Für den Nachweis dieses Versehens sage ich Herrn Blaum meinen verbindlichsten Dank.

Kalk, 20. Mai 1904.

J. Kempf, Ing.

Verschiedenes.

45. **Hauptversammlung des Vereins Deutscher Ingenieure.** In der zweiten Sitzung, die in der Aula der Technischen Hochschule Darmstadt tagte, wurde mitgeteilt, dafs die Technische Hochschule Darmstadt den Herren Maschinenfabrikant Ehrhard in Schleifmühle bei Saarbrücken, Oberbaurat Professor Ernst in Stuttgart und Geh. Regierungsrat Professor Riedler in Berlin die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber zugesprochen habe.

Herr Geh. Baurat Professor Gutermuth von der Technischen Hochschule Darmstadt hielt einen Vortrag über die Dampfturbine.

Museum von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik. Am 27. und 28. Juni d. J. findet in München die erste Sitzung des Vorstandsrates und Ausschusses des im vorigen Jahre begründeten Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik statt.

In dieser Sitzung wird neben allgemeinen geschäftlichen Angelegenheiten über die provisorische Aufstellung der zahlreichen, bereits überwiesenen Ausstellungs-Objekte im Alten Nationalmuseum, sowie über das Bau-Programm für den Museums-Neubau beraten werden.

Der Ausschufssitzung, welche unter dem Vorsitze Sr. Königl. Hoh. des Prinzen Ludwig von Bayern stattfindet, werden die Ehrenpräsidenten des Museums, Minister von Feilitzsch und von Wehner, Vertreter des Reichskanzlers und der Königl. Bayer. Staatsregierung, Abgesandte der wissenschaftlichen Akademien und der Hochschulen, sowie hervorragende Industrielle aus ganz Deutschland beiwohnen.

Der Entwurf einer neuen Mafs- und Gewichtsordnung ist den Bundesregierungen vom Reichskanzler (Reichsamt des Innern) mit dem Ersuchen um Prüfung mitgeteilt worden. Die neue Verordnung steht im wesentlichen auf der Grundlage der bisher giltigen Mafs- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868. Sie unterscheidet sich von letzterer teilweise durch kürzere Fassung des Wortlautes der einzelnen Abschnitte und Hinzufügung einzelner neuen Bestimmungen, welche nachstehend zum Abdruck kommen.

§ 10. Die Eichung besteht in der vorschriftsmäfsigen Prüfung und Stempelung durch die zuständige Behörde. Sie umfafst die erstmalige Eichung, die vor der Bereitstellung zum Messen und Wägen im Verkehr, und die Nacheichung, die innerhalb bestimmter Fristen vorzunehmen ist.

§ 11. Die Frist, innerhalb deren die Nacheichung vorzunehmen und zu wiederholen ist, beträgt bei

den Flüssigkeitsmafsen und Mefswerkzeugen für Flüssigkeiten, den Gewichten und Wagen für eine gröfste zulässige Last bis ausschliefslich 3000 kg ein Jahr,

den Längenmafsen, Hohlmafsen, Mefswerkzeugen für trockene Gegenstände und den Fässern für Bier zwei Jahre,

den Wagen für eine gröfste zulässige Last von 3000 kg und darüber, den festfundamentierten Wagen und den Fässern für Wein und Obstwein drei Jahre.

Die Frist beginnt mit dem Ablaufe desjenigen Kalenderjahrs, in welchem die letzte Eichung vorgenommen worden ist.

§ 12. Der Bundesrat ist ermächtigt, die Verpflichtung zur Eichung und Nacheichung auf andere als die in den §§ 6 bis 9 bezeichneten Gegenstände auszudehnen sowie einzelne Arten von Gegenständen, die nach den Vorschriften des Gesetzes eichpflichtig sind, von der Verpflichtung zur Eichung und Nacheichung auszunehmen. Er ist ermächtigt, die Vorschriften über die Fristen für die Nacheichung in Ansehung einzelner Arten von Gegenständen abzuändern und zu ergänzen.

§ 22. Wer in Ausübung eines Gewerbes den Vorschriften der §§ 6 bis 9, 11 oder des § 13 dieses Gesetzes, den auf Grund des § 12 dieses Gesetzes erlassenen Anordnungen des Bundesrats oder den sonstigen Vorschriften der Mafs- und Gewichtspolizei zuwiderhandelt, wird mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Mark oder mit Haft bestraft. Der Ausübung eines Gewerbes im Sinne dieser Vorschrift steht der Geschäftsbetrieb von Personenvereinigungen gleich, auch soweit sie Geschäfte nur mit ihren Mitgliedern abschliefsen.

Neben der Strafe ist auf die Einziehung der vorschriftswidrigen Mefsgeräte zu erkennen, auch kann deren Vernichtung ausgesprochen werden. Es macht keinen Unterschied, ob die Geräte dem Verurteilten gehören oder nicht. Ist die Verfolgung oder die Verurteilung einer bestimmten Person nicht ausführbar, so kann auf die Einziehung und auf die Vernichtung selbständig erkannt werden.

§ 23. Der Zeitpunkt, mit welchem diese Mafs- und Gewichtsordnung ganz oder teilweise in Kraft tritt, wird durch Kaiserliche Verordnung mit Zustimmung des Bundesrats bestimmt. Auf demselben Wege können Uebergangsbestimmungen erlassen werden.

Den Landesregierungen liegt ob, soweit nicht durch dieses Gesetz die Zuständigkeit anderweit geregelt ist, diejenigen Anordnungen zu treffen, die zur Sicherung der Einführung und Durchführung der in dem Gesetz enthaltenen Bestimmungen erforderlich sind.

Mit dem Inkrafttreten dieses Gesetzes treten aufser Geltung:

die Mafs- und Gewichtsordnung für den Norddeutschen Bund vom 17. August 1868 nebst den Gesetzen vom 11. Juli 1884 und vom 26. April 1893;

das Gesetz, betreffend die Einführung der Mafs- und Gewichtsordnung für den Norddeutschen Bund vom 17. August 1868 in Bayern, vom 26. November 1871;

das Gesetz, betreffend die Einführung der Mafs- und Gewichtsordnung vom 17. August 1868 in Elsafs-Lothringen, vom 19. Dezember 1874;

§ 369 Abs. 1 No. 2 und Abs. 2 des Strafgesetzbuchs.

§ 24. Diejenigen Mefsgeräte, welche beim Inkrafttreten dieses Gesetzes bereits geeicht sind, gelten im Sinne dieses Gesetzes als erstmalig geeicht.

§ 25. Die Vorschriften des § 19 dieses Gesetzes finden auf Bayern mit der Mafsgabe Anwendung, dafs die Königlich Bayerische Normal-Eichungs-Kommission für Bayern die gleichen Befugnisse hat, wie die Kaiserliche Normal-Eichungs-Kommission nach § 19 Abs. 2 und 3 im übrigen Reichsgebiete.

Sie hat jedoch die Ausführungsbestimmungen zu diesem Gesetze, die Vorschriften über die Zulassung anderweitiger Mefsgeräte zur Eichung, über das bei der Eichung zu beobachtende Verfahren und über die von den Eichämtern einzuhaltenden Fehlergrenzen in Uebereinstimmung mit den für das übrige Reichsgebiet ergehenden Vorschriften zu erlassen.

Elektrische Schleppschiffahrt auf dem Miami- und Eriekanal. In Nordamerika wird trotz des vorhandenen ausgedehnten Eisenbahnnetzes den Wasserstrafsen eine grofse Bedeutung beigemessen. So hat, wie im „Scientific American" mitgeteilt wird*), in letzter Zeit die Landesvertretung des Staates Newyork nach eingehenden Untersuchungen und Beratungen den Betrag von 101 Millionen Dollars (429 Millionen M.) für die Verbesserung der staatlichen Kanäle bewilligt*). Diese Verbesserurg soll bewirkt werden durch Vertiefung und Erweitung der Kanäle zur Ermöglichung des Verkehrs gröfserer Fahrzeuge, sowie durch Einrichtungen zum schnellen Be- und Entladen und zur schnelleren Beförderung der Schiffe. In letzterer Beziehung erregt gegenwärtig die Einführung des elektrischen Schleppzugs auf dem Miami- und Eriekanal Interesse. Dieser dem Staate Ohio gehörige, und von diesem auch verwaltete 438 km lange und mit einem Kostenaufwande von etwa 34 Millionen M. in den Jahren 1825 bis 35 erbaute Kanal verbindet Cincinnati über Dayton mit dem Erie-See bei der Stadt Toledo. Seine Tiefe beträgt zwischen 1,2 und 1,8 m, das Gesamtgefälle von 277 m wird mit 95 Schleusen von je 27 m Länge und 4,5 Breite überwunden. Die Tragfähigkeit der Fahrzeuge ist höchstens 80 t. Das Ziehen der Boote, die in einer Zahl von 5 bis 7 zu einem Zuge verbunden werden, erfolgt auf der für elektrischen Betrieb eingerichteten 110 km langen Kanalstrecke durch Lokomotiven, die auf einem neben dem etwa 60 cm über dem Kanal-Wasserspiegel liegenden Leinpfade angelegten Gleise sich bewegen. Die Mittellinie des Gleises liegt etwa 1,8 m von der Wasserkante entfernt. Die von den Baldwin-Werken gebauten Lokomotiven wiegen je etwa 25 t (55 000 engl. Pfd.) und sind mit 2 Induktionsmotoren von je 80 PS. ausgestattet, die eine normale Geschwindigkeit von 720 Umdrehungen in der Minute haben. Zum Betrieb wird Drehstrom verwendet, der aus einer oberirdischen Leitung in einer Spannung von 1100 Volt entnommen und durch Transformatoren, die auf den Lokomotiven angebracht sind, auf 200 Volt Spannung gebracht wird. Die Leitungsdrähte bestehen aus Aluminium. Der Strom wird geliefert von dem Kraftwerk der Cincinnati Gas- and Electric Co. und zwar als Dreiphasen-Wechselstrom (Drehstrom) mit 4200 Volt Spannung, der für die Fortleitung und Verwendung in verschiedenen Unterstationen mehrfach umgeformt wird. Auf eine längere Strecke wird der Strom in einer Spannung von 33 000 Volt geleitet. Die Lokomotiven ziehen die Schiffe mit einer Geschwindigkeit von 3 engl. Meilen (etwa 5 km) in der Stunde, eine gröfsere Geschwindigkeit, die mit den Maschinen zu erzielen sein würde, ist nach den geltenden Bestimmungen zur Zeit nicht zulässig.

*) Scientific American vom 5. September 1903 und vom 9. Januar 1904.

*) Vgl. den Aufsatz „die Kanalfrage im Staate Newyork" in Annalen vom 1. Februar 1901, (Bd. 48, S. 47 und fgde.)

Die Roheisenproduktion des Deutschen Reichs (einschl. Luxemburgs) belief sich

im Monat März 1904 auf 850 340 t, darunter Giefsereiroheisen 146 726 t, Bessemerroheisen 41 681 t, Thomasroheisen 535 901 t, Stahl- und Spiegeleisen 52 684 t und Puddel-Roheisen 73 348 t;

Vom 1. Januar bis 31. März 1904 wurden produziert 2 461 853 t gegen 2 391 032 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Regierungsrat und Mitglied der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen der Eisenbahnbetriebsdirektor Franz **Kriesche** in Strafsburg i. E.

Versetzt: zum Reichs-Marine-Amt der Marine-Schiffbaumeister **Ahnhudt** von der Werft Kiel, kommandiert zum Reichs-Marine-Amt.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor der Dozent Prof. Richard **Borrmann** nach Umwandlung der bisherigen Dozentur für die Geschichte der Baukunst an der Techn. Hochschule zu Berlin in eine etatsmäfsige Professur;

zu Geh. Bauräten und vortragenden Räten im Ministerium der öffentl. Arbeiten der Regier.- und Baurat **Wittfeld**,



ständiger techn. Hilfsarbeiter in den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentl. Arbeiten und der bisherige Regier.- und Baurat Rudolf **Uber;**

zum Oberbaurat mit dem Range der Ober-Regierungsräte der Geh. Baurat **Rimrott,** Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin;

zu Regier.- und Bauräten die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Ruppenthal** in Kattowitz, **Rhotert** in Danzig, **Brosche** in Erfurt, **Galmert** in Altona, **Schaeffer** in Königsberg i. Pr., **Cloos** in Köln, Karl **Schwarz** in Bromberg, **Matthaei** in Mainz, **Breuer** in Elberfeld, **Broustin** in Essen a. d. R., **Degner** in Lissa i. P., Franz **Bufsmann** in Bielefeld, Waldemar **Schilling** in Neustettin, **Estkowski** in Sorau, Rudolf **Schulze** in Krotoschin, Wilhelm **Bufsmann** in Euskirchen und **Eberlein** in Bremen, die Eisenbahn-Bauinspektoren **Holzbecher** in Frankfurt a. d. O., **Lang** in Bromberg, **Liesegang** in Köln, **Haubitz** in Harburg, **de Haas** in Duisburg, **Schittke** in Posen, **Glimm** und **Patte** in Hannover und **Dütting** in Neumünster, die Landbauinspektoren Bauräte **Bergmann** in Stettin, **Jende** in Gumbinnen, **Ehrhardt** in Danzig und **Butz** in Berlin, der Landbauinspektor Professor **Schmalz** in Berlin und der Landbauinspektor Dombaumeister **Hertel** in Köln, die Wasserbauinspektoren Bauräte **Sckerl** in Bromberg, **Sommermeier** in Glückstadt und **Holmgren** in Rathenow, der Bauinspektor Baurat **Adams** in Berlin und der Hafenbauinspektor Baurat **Nakonz** in Pillau;

zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Regier.-Baumeister Oskar **Holland** in Königsberg i. Pr., Paul **Marutzky** in Bebra und Hermann **Sarrazin** in Münster i. W. (Eisenbahnbaufach), Walter **Grafe** in Krefeld und Robert **Kellner** in Schweidnitz (Ingenieurbaufach);

zu Eisenbahn-Bauinspektoren die Regier.-Baumeister Adolf **Engelke** in Magdeburg, Wilhelm **Schmitz** in Berlin, bisher in Potsdam, Paul **Kiehl** in Duisburg, Ernst **Flume** in Kattowitz, Hermann **Jung** in St. Johann-Saarbrücken, Friedrich **de Neuf** in Duisburg und Karl **Dietz** in Essen a. d. Ruhr (Maschinenbaufach);

zu Kreisbauinspektoren die Regier.-Baumeister Ismar **Herrmann** in Bromberg, Walter **Hahn** in Schneidemühl, **Matthei** in Kempen i. P., **Linden** in Labiau, **Harenberg** in Rastenburg, **Fust** in Konitz, **Wendt** in Sagan und **Steinbrecher** in Briesen und zum Kreisbauinspektor für die Kreisbauinspektion Danzig II der Landbauinspektor **Steinicke** in Danzig;

zu Landbauinspektoren die Regier.-Baumeister **Rohne** in Rendsburg, **Brüstlein** in Berlin, bisher in Greifswald, **Niemann** in Posen, **Preller** in Beeskow, **Hirt** in Bromberg, **Amschler** in Fraustadt, Eugen **Kohte** in Liegnitz, **Quast** in Magdeburg, **Hausmann** in Berlin und **Stubbe** in Stettin;

zu Bauinspektoren die Regier.-Baumeister **Redlich** in Königsberg i. Pr., bisher in Memel, und Karl **Becker** in Stettin;

zu Wasserbauinspektoren die Regier.-Baumeister Wilhelm **Zander** und **Krey** in Berlin, **Schönsee** in Pillau, Gustav **Meyer** und **Jahrmark** in Berlin;

zum Hafenbauinspektor in Stolpmünde der Wasserbauinspektor **Hagen** daselbst;

zum Maschinenbauinspektor der Regier.-Baumeister **Breitenfeld,** zur Zeit in Magdeburg;

zu Gewerbeinspektoren die bisherigen kommissarischen Gewerbeinspektoren Dr.-Ing. Wilhem **Denker** in Gummersbach, Karl **Brensing** in Siegen i. W., Otto **Wauer** in Essen a. d. R., Dr. Georg **Schröder** in Fulda, Albert **von Gizycki** in Berlin W. und Dr. Adolf **Bender** in Düren, ferner die Gewerbeassessoren Max **Zollenkopf** in Braunsberg in Ostpr., Eduard **Ripberger** in Forst i. L., Gotthard **Stöckel** in Lingen, Jakob **Beierling** in Lennep und Hermann **Rammelsberg** in Arnsberg;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Johannes **Vofs** aus Borghorst, Kreis Burgsteinfurt (Maschinenbaufach), Adolf **Tschich** aus Ostrowo, Arthur **Mühlbradt** aus Bromberg, Friedrich **Jaehn** aus Kempen, Paul **Stengel** aus Halle a. d. S., Karl **Nipkow** aus Lauenburg i. Pomm. und Heinrich **Mickel** aus Möhrenbach, Fürstentum Schwarzburg-Sondershausen (Eisenbahnbaufach), Karl **Hockemeyer** aus Mehringen, Kreis Hoya a. d. Weser, und Hans **Eilmann** aus Güstrow i. Meckl. (Wasser- und Strafsenbaufach), Hermann **Rasche** aus Berlin, Dr. phil. Heinrich **Roettgen** aus Bonn, Bruno **Schwan** aus Posen, Hermann **Studemund** aus Rostock i. M., Karl **Plathner** aus Küstrin, Karl **Schmidt** aus Brandenburg a. d. H., Karl **Arendt** aus Berlin und Johann **Erberich** aus Düsseldorf (Hochbaufach).

Bestätigt: die Wahl des Vorstehers eines Meisterateliers an der Akademie der Künste in Berlin Architekten Geh. Regierungsrats Prof. **Otzen** zum Präsidenten der Akademie der Künste für den Rest der Amtszeit des ausgeschiedenen Präsidenten **Ende** und für das Amtsjahr vom 1. Oktober 1904 bis dahin 1905.

Versetzt: der Regier.- und Baurat **Schneider** von Posen nach Düsseldorf, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Prior,** bisher in Hermeskeil, nach Simmern als Vorstand (auftrw.) der daselbst errichteten Eisenbahn-Betriebsinspektion und **Ulrich,** bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Heilsberg, die Kreisbauinspektoren Bauräte **Hensel** von Röfsel als Landbauinspektor nach Ratibor, **Blau** als Landbauinspektor von Beuthen (O.-S.) nach Berlin und **Mettke** von Arnswalde als Landbauinspektor nach Liegnitz, die Kreisbauinspektoren **Kokstein** von Schmalkalden nach Röfsel, **Paetz** von Nakel nach Schmalkalden, **Gyfsling** von Gumbinnen nach Biedenkopf und **Aronson** von Biedenkopf nach Beuthen (O.-S.), die Wasserbauinspektoren Bauräte **Blumberg** von Torgau nach Arnsberg und **Dieckmann** von Labiau nach Tilsit, **Visarius** von Osnabrück nach Birnbaum, **Marten** von Birnbaum nach Glückstadt, **Flebbe** von Berlin nach Torgau, **Wasmann** von Arnsberg nach Osnabrück, **Hildebrandt** von Küstrin nach Labiau, **Urban** von Fürstenberg a. d. O. nach Kurzebrack und **Stüwert** von Marienburg nach Danzig, der Bauinspektor **Schiele** von Königsberg i. Pr. als Kreisbauinspektor nach Memel, die Landbauinspektoren Bauräte **Voelcker** von Berlin nach Marienwerder, **May** von Hannover nach Luckau und **Raësfeldt** von Dortmund als Kreisbauinspektor nach Nienburg a. d. W., die Regier.-Baumeister **Queitsch,** bisher in Halle a. d. S., in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin (Maschinenbaufach) und **Ritter** bisher in Posen, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. (Eisenbahnbaufach).

Württemberg.

Versetzt: auf die Stelle des Vorstandes der Werkstätteninspektion Efslingen der Maschineninspektor tit. Oberinspektor **Süfsdorf,** Vorstand der Werkstätteninspektion und der Werft in Friedrichshafen.

Hessen.

Ernannt: zum ständigen techn. Hilfsarbeiter bei der Ministerialabteilung für Bauwesen unter Verleihung des Charakters als Baurat der techn. Sekretär bei dieser Abteilung Bauinspektor Heinrich **Wagner;**

zum techn. Assistenten bei der Badedirektion und dem Tiefbauamt Bad Nauheim der Bauassessor Bauinspektor Burkhard **Kaibel** in Bad Nauheim unter Belassung des Titels und Ranges eines Bauinspektors.

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Wasserbauassessor Bauinspektor Wilhelm **Becker** in Mainz.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: zum 1. Juni d. J. der Bauinspektor des Hochbauamts Darmstadt, Geh. Baurat Reinhard **Grimm.**

Gestorben: der Eisenbahndirektor G. H. **Koenig,** Vorstand der Königl. Eisenbahn-Werkstätten-Inspektion in Greifswald, der Regier.-Baumeister des Wasserbaufaches **Haubenreisser** in Breslau und der Regier.-Baumeister Adolf **Ziegler** bei der Grofsherzogl. badischen Generaldirektion der Staatseisenbahnen.

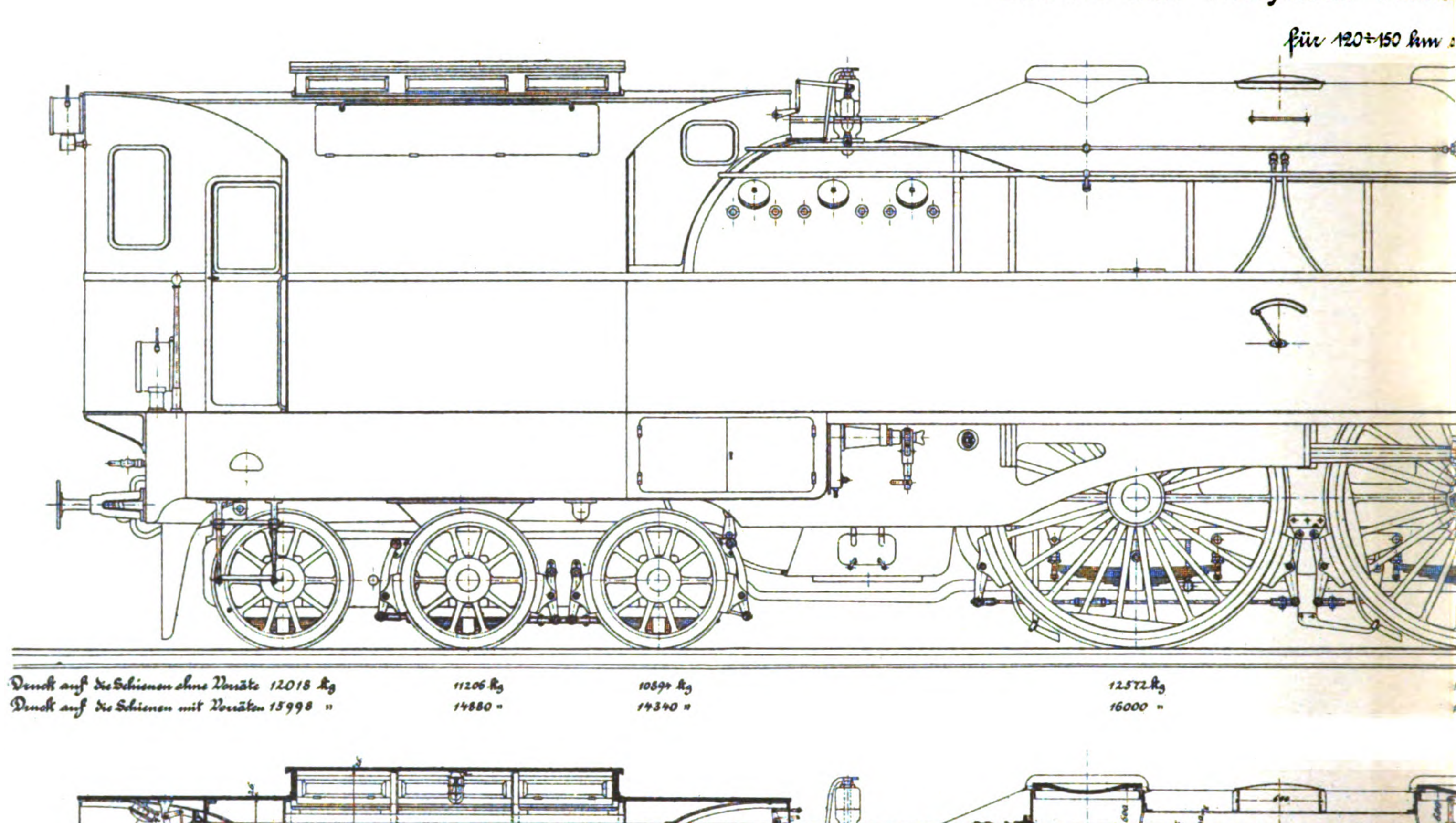
Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

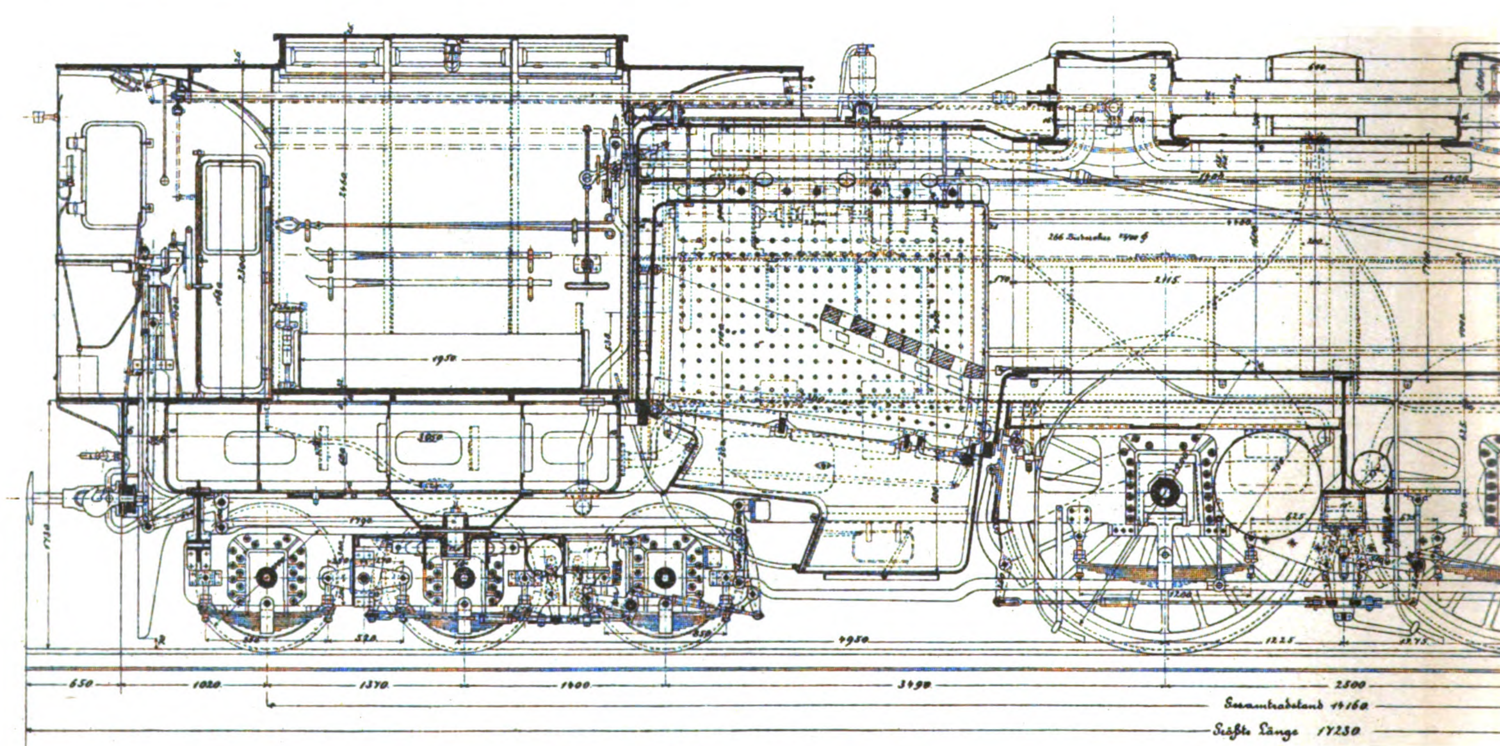
Lokomotiven zur Beförderung von Zü

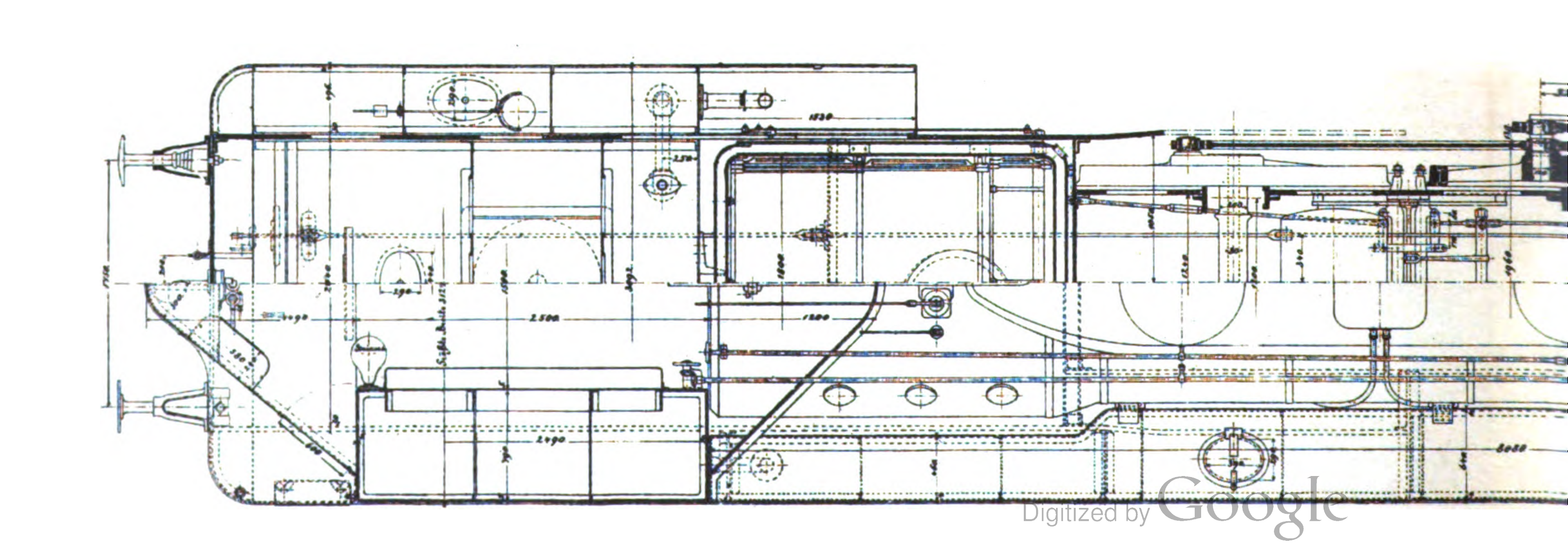
Zum Preisausschreiben des Vereins Deutsche

entworfen vom Oberingenieur Franz
Aktien-Gesellschaft vorm. L

Entwurf einer Viercylinder-Verbun







von Zügen mit grosser Fahrgeschwindigkeit.

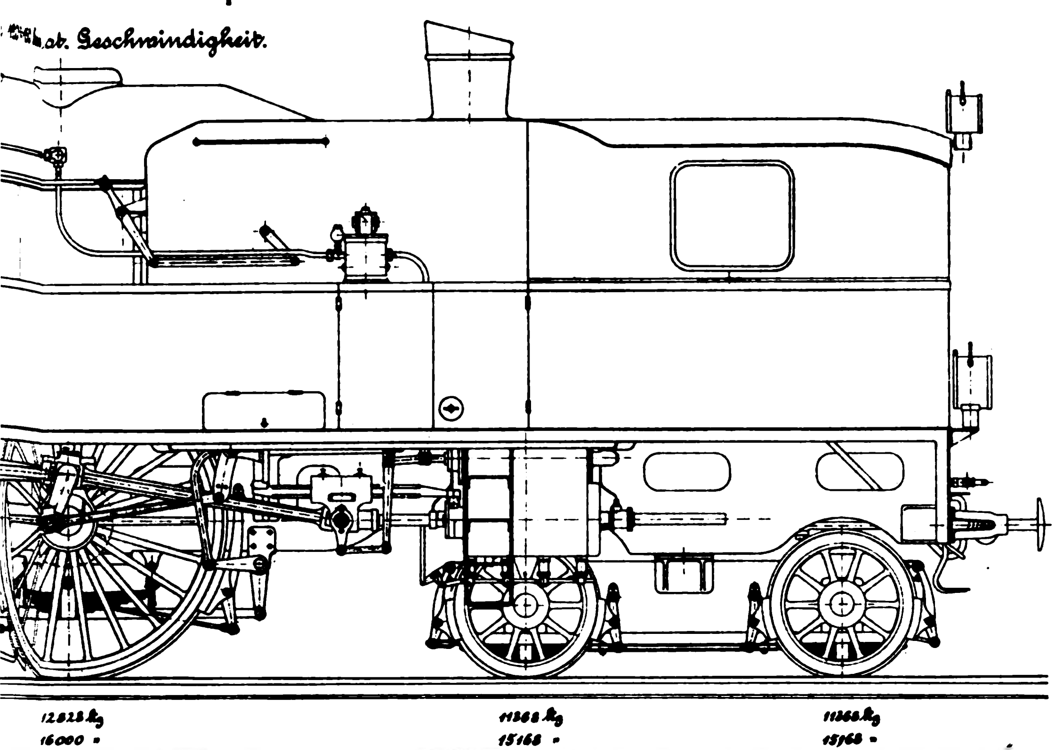
reins Deutscher Maschinen-Ingenieure vom 24. März 1903,

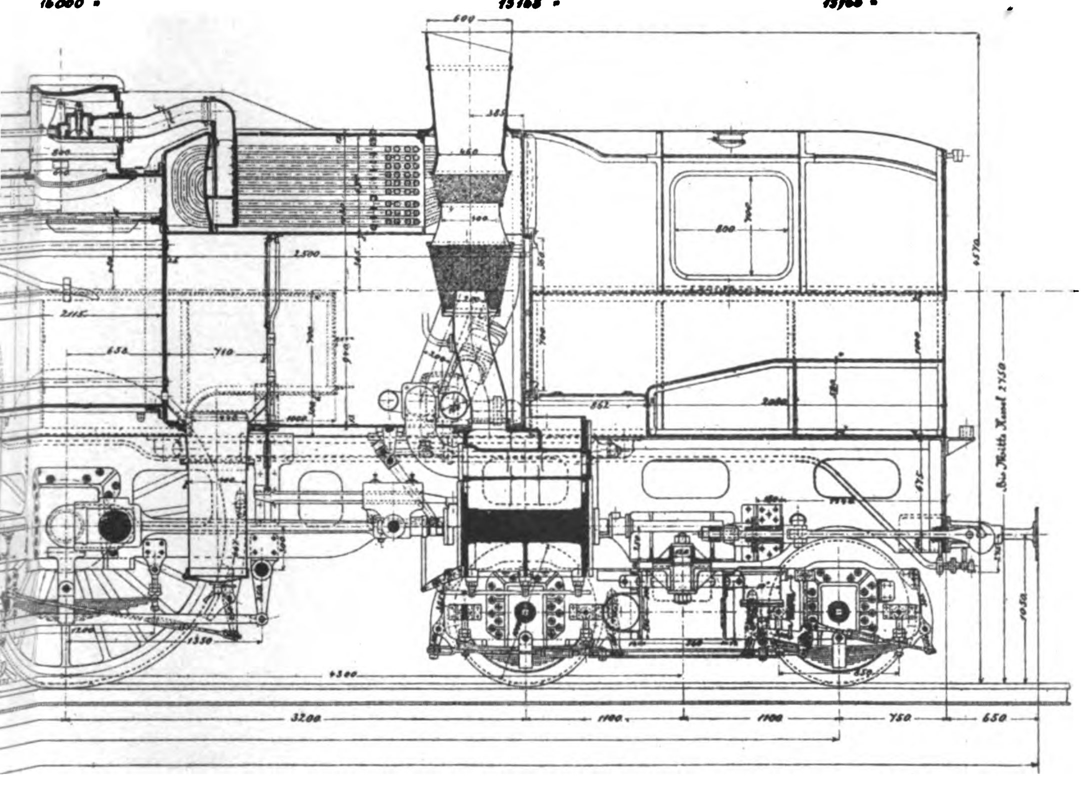
eur Fr. Peglow der Berliner Maschinenbau-
ft vorm. L. Schwartzkopff, Berlin.

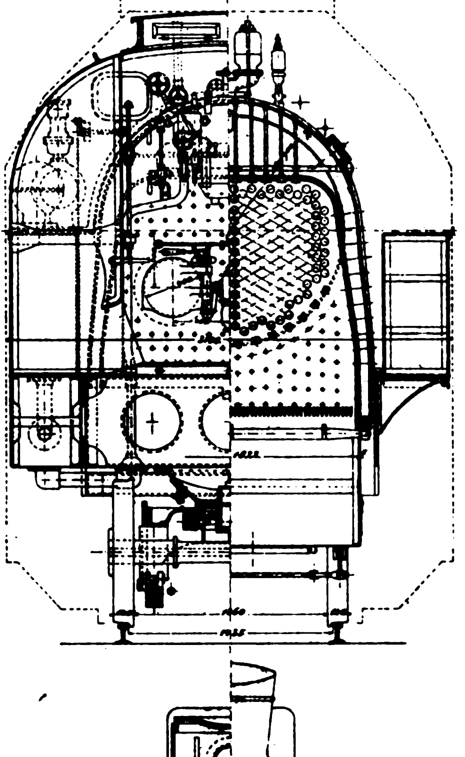
der-Verbund - Heissdampf - Tenderlokomotive.

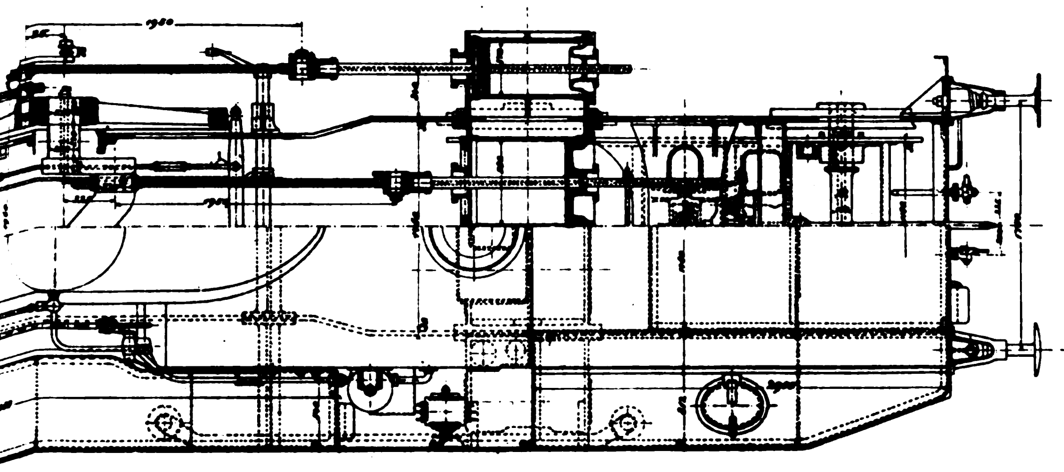
km st. Geschwindigkeit.

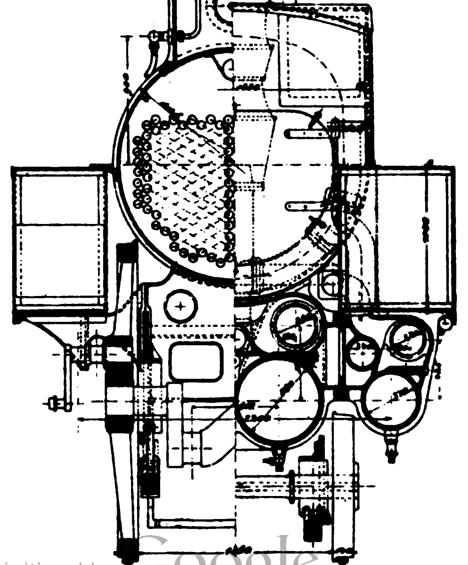
Durchmesser der Hochdruckcylinder	370 mm
Durchmesser der Niederdruckcylinder	580 "
Raumverhältnis beider Cylinder	1 : 2,46
Kolbenhub	650 mm
Durchmesser der Treibräder	2200 "
Durchmesser der Laufräder	1000 "
Dampfüberdruck	14 Atm
Heizfläche der Feuerbuchse feuerberührt	14,7 qm
Heizfläche der Siederohre	202,3 "
Gesamte Heizfläche	217,0 "
Heizfläche im Hochdrucküberhitzer	42 "
Heizfläche im Niederdrucküberhitzer	20,9 "
Heizfläche beider Ueberhitzer	62,9 "
Rostfläche	4,14 "
Inhalt der Wasserkästen	20 cbm
Inhalt der Kohlenkästen	6000 kg
Gewicht der Maschine mit Vorräten	107554 "
Gewicht der Maschine ohne Vorräte	82254 "
Gewicht der Maschine leer	74555 "
Kleinster Kurvenradius	180 "
Zugkraft der Maschine bei 120 km st.	2700 kg
Leistung der Maschine bei 120 km st.	1200 Ps











Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.

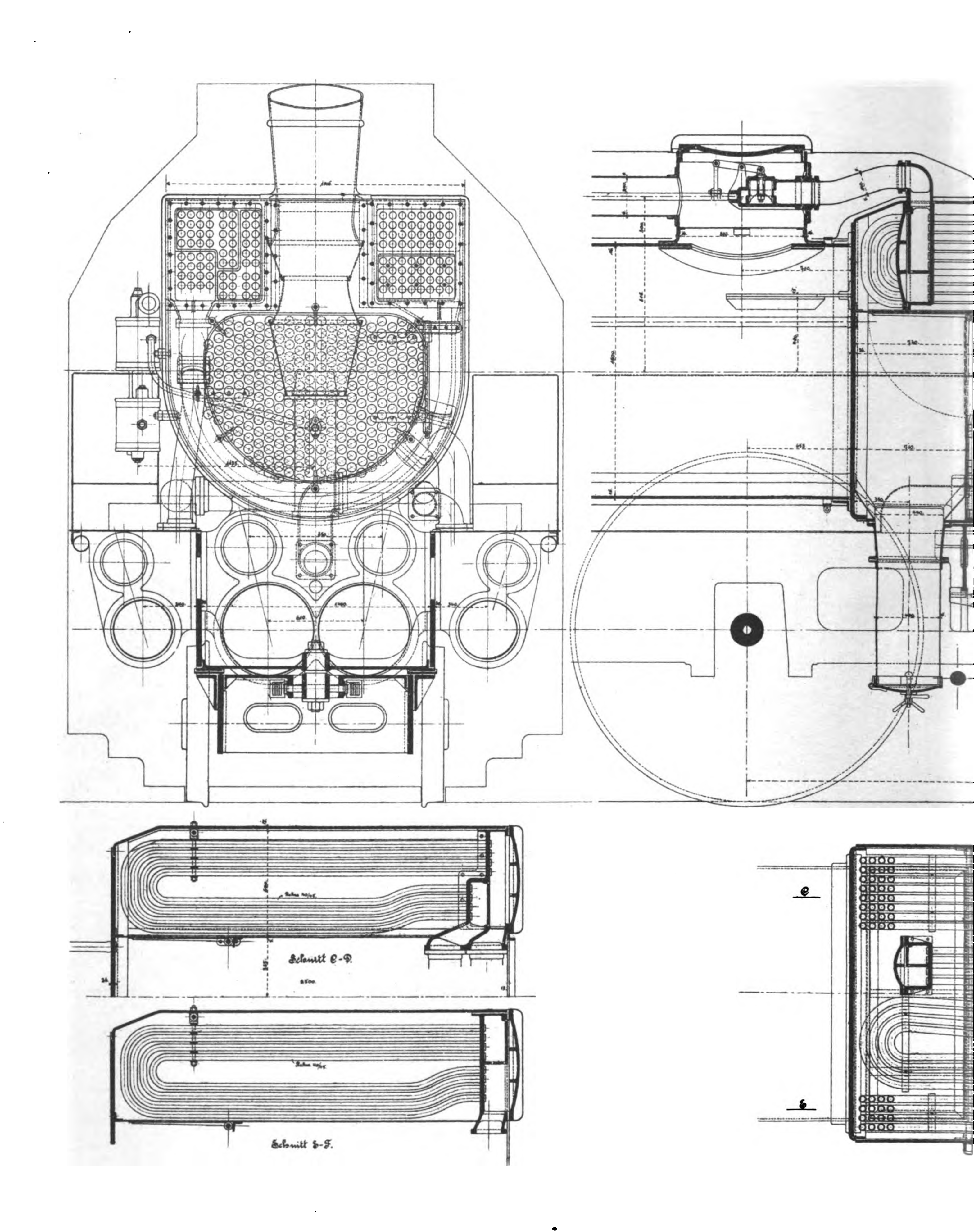
Lokomotiven zur Beförderung von Zü

Zum Preisausschreiben des Vereins Deutsche

entworfen vom Oberingenieur · Franz

Aktien-Gesellschaft vorm. L

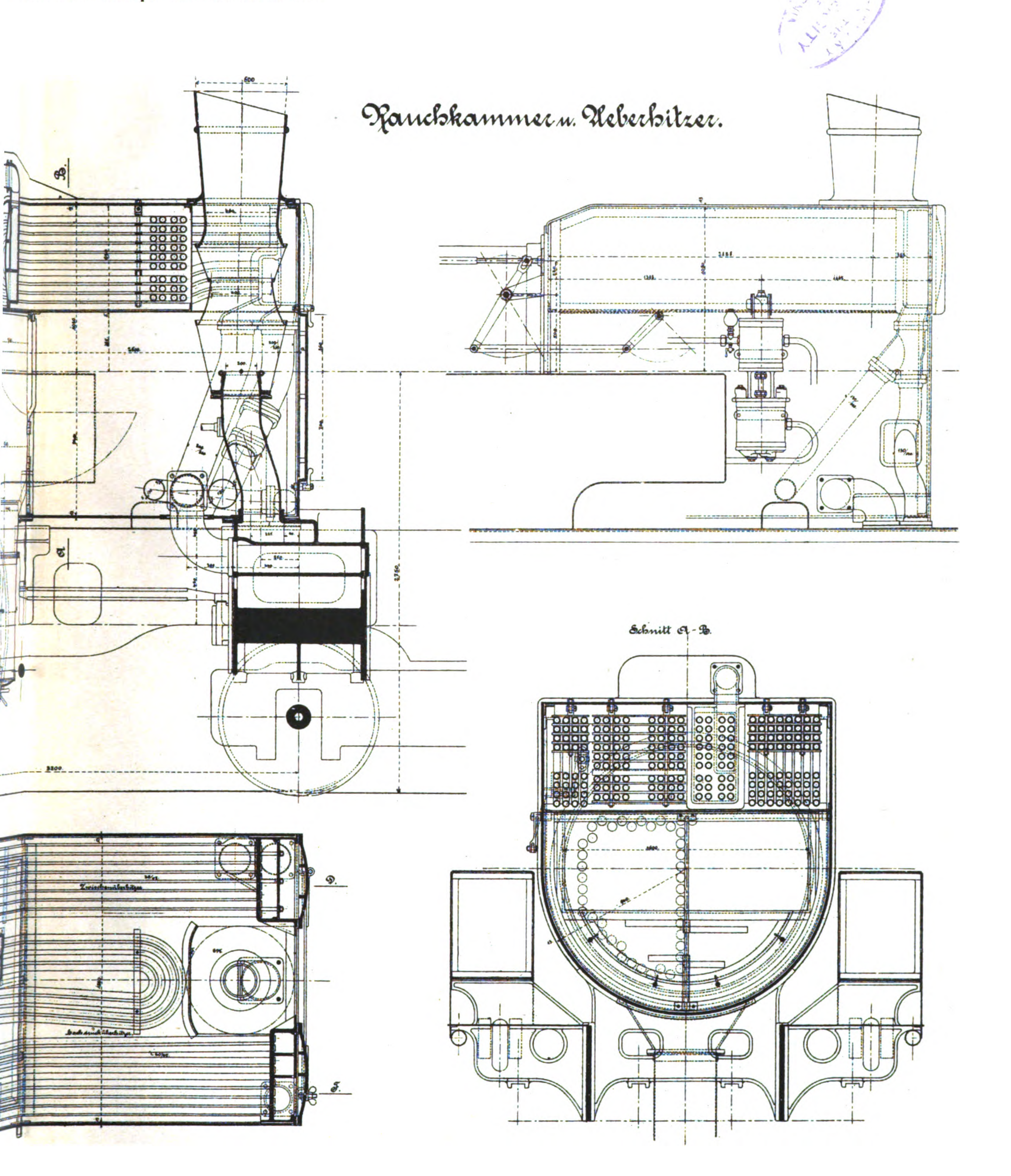
Entwurf einer Viercylinder-Verbun



...von Zügen mit grosser Fahrgeschwindigkeit.

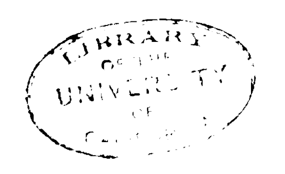
...eins Deutscher Maschinen-Ingenieure vom 24. März 1903,
...ur Fran. Peglow der Berliner Maschinenbau-
...t vorm. L. Schwartzkopff, Berlin.

...ler-Verbund - Heissdampf - Tenderlokomotive.



Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.





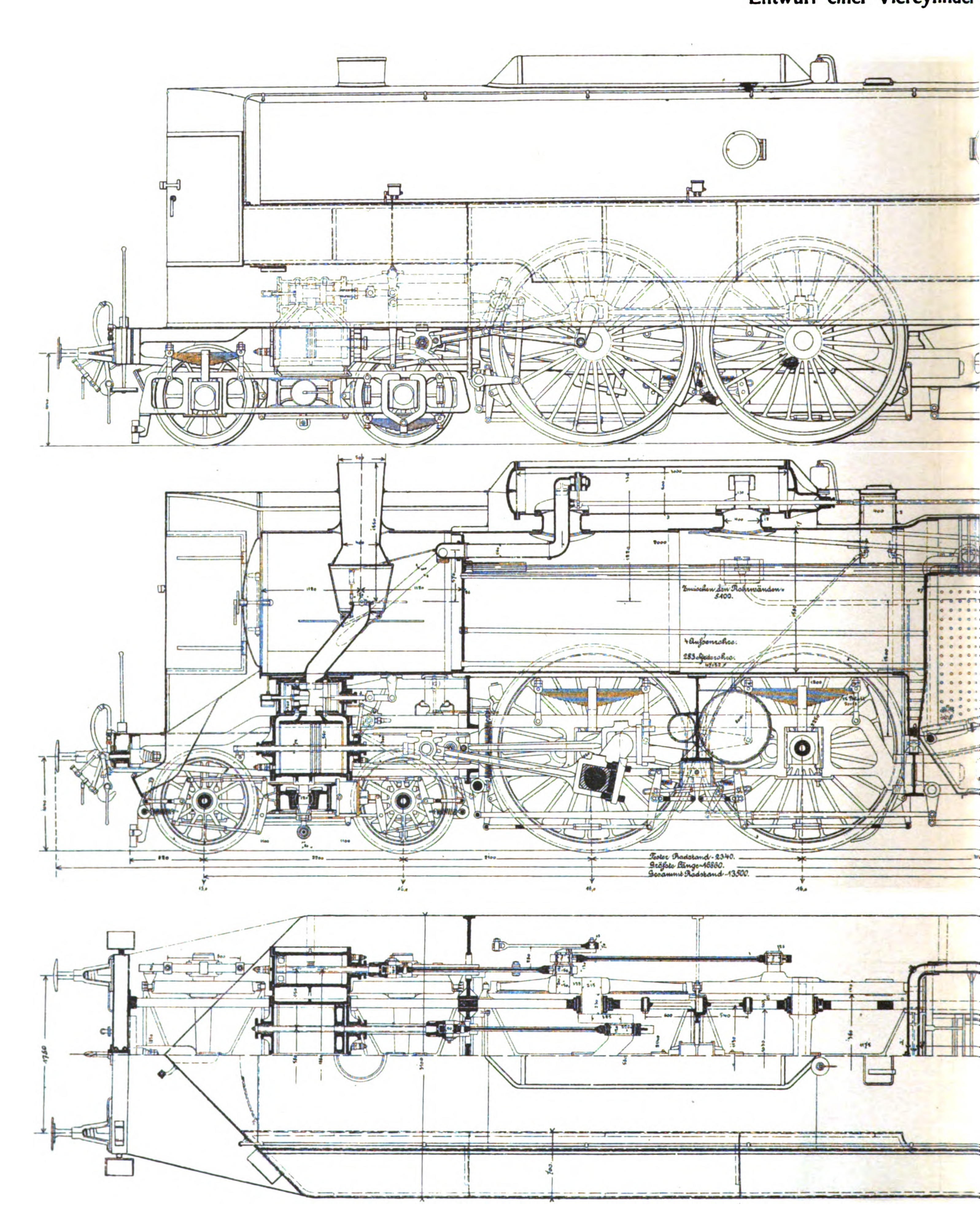


Lokomotiven zur Beförderung von Züg

Zum Preisausschreiben des Vereins Deutsche

entworfen vom Ingenieur Rich

Entwurf einer Viercylinder-

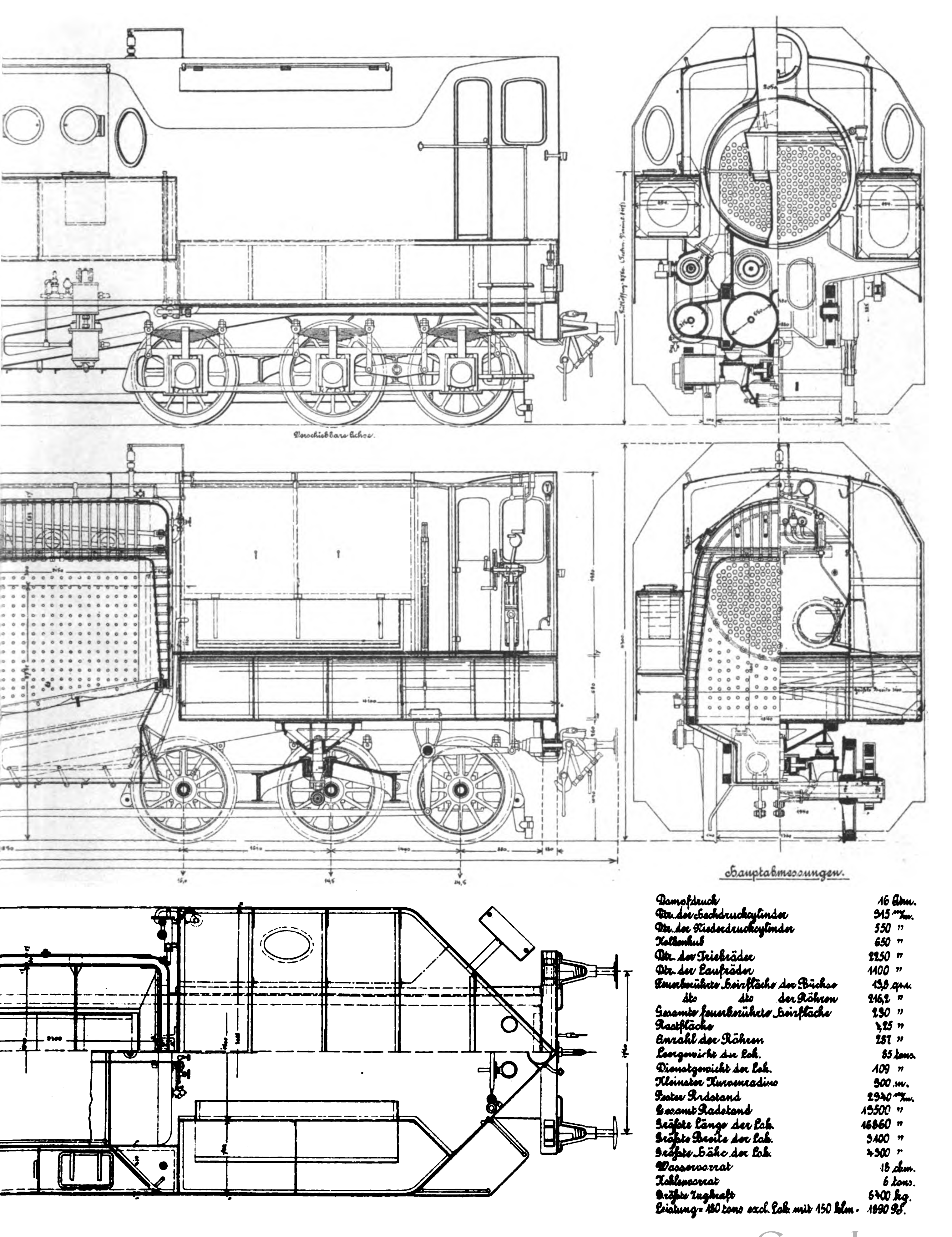


igen mit grosser Fahrgeschwindigkeit.

er Maschinen-Ingenieure vom 24. März 1903,

hard Avenmarg in München.

-Verbund-Tenderlokomotive.



Hauptabmessungen.

Dampfdruck	16 Atm.
Dr. der Hochdruckcylinder	345 mm.
Dr. der Niederdruckcylinder	550 "
Kolbenhub	650 "
Dr. der Triebräder	2250 "
Dr. der Laufräder	1100 "
Feuerberührte Heizfläche der Büchse	13,8 qm.
dto dto der Röhren	216,2 "
Gesamte feuerberührte Heizfläche	230 "
Rostfläche	3,25 "
Anzahl der Röhren	287 "
Leergewicht der Lok.	85 tons.
Dienstgewicht der Lok.	109 "
Kleinster Kurvenradius	300 m.
Fester Radstand	2340 mm.
Gesamt Radstand	13500 "
Größte Länge der Lok.	16860 "
Größte Breite der Lok.	3100 "
Größte Höhe der Lok.	4300 "
Wasservorrat	18 cbm.
Kohlenvorrat	6 tons.
Größte Zugkraft	6400 kg.
Leistung: 180 tons excl. Lok. mit 150 klm.	1890 PS.

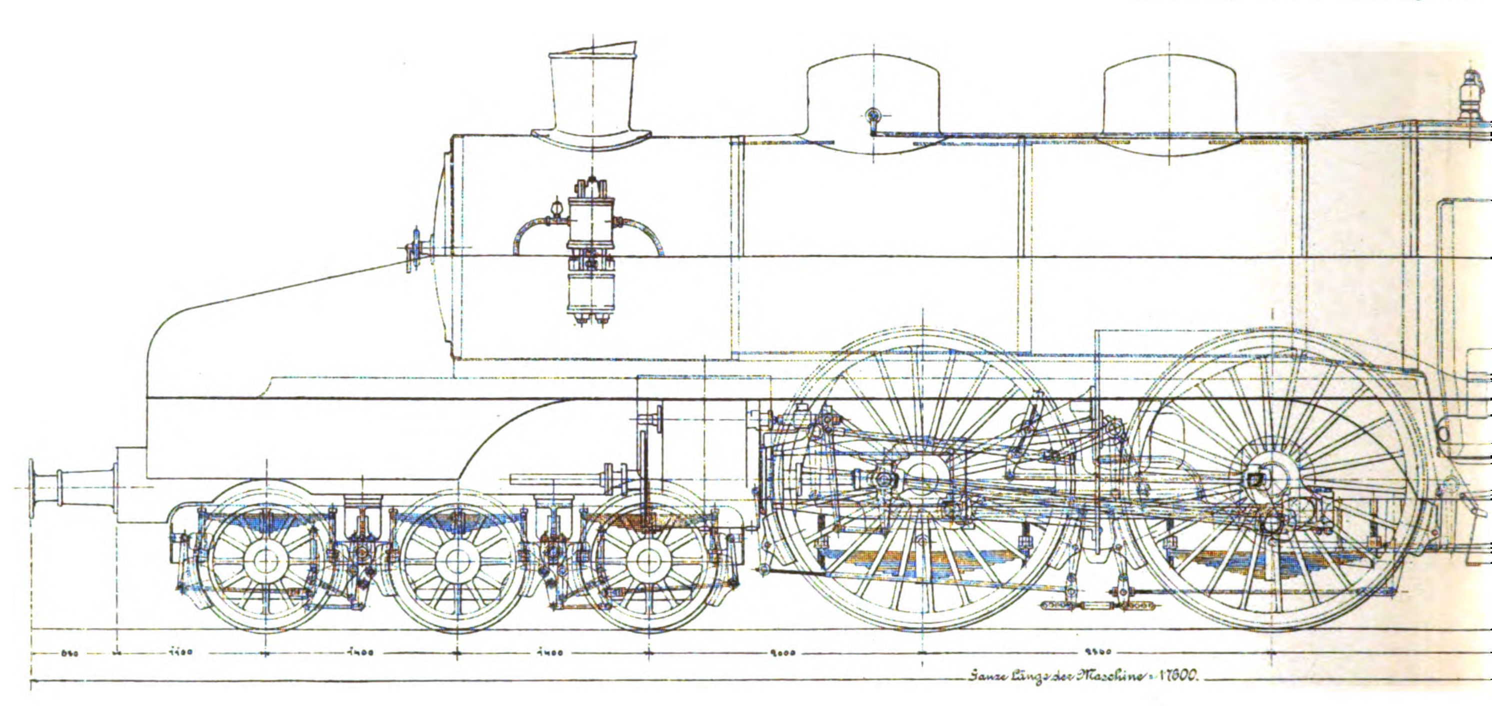
Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wüssner Berlin S 14.

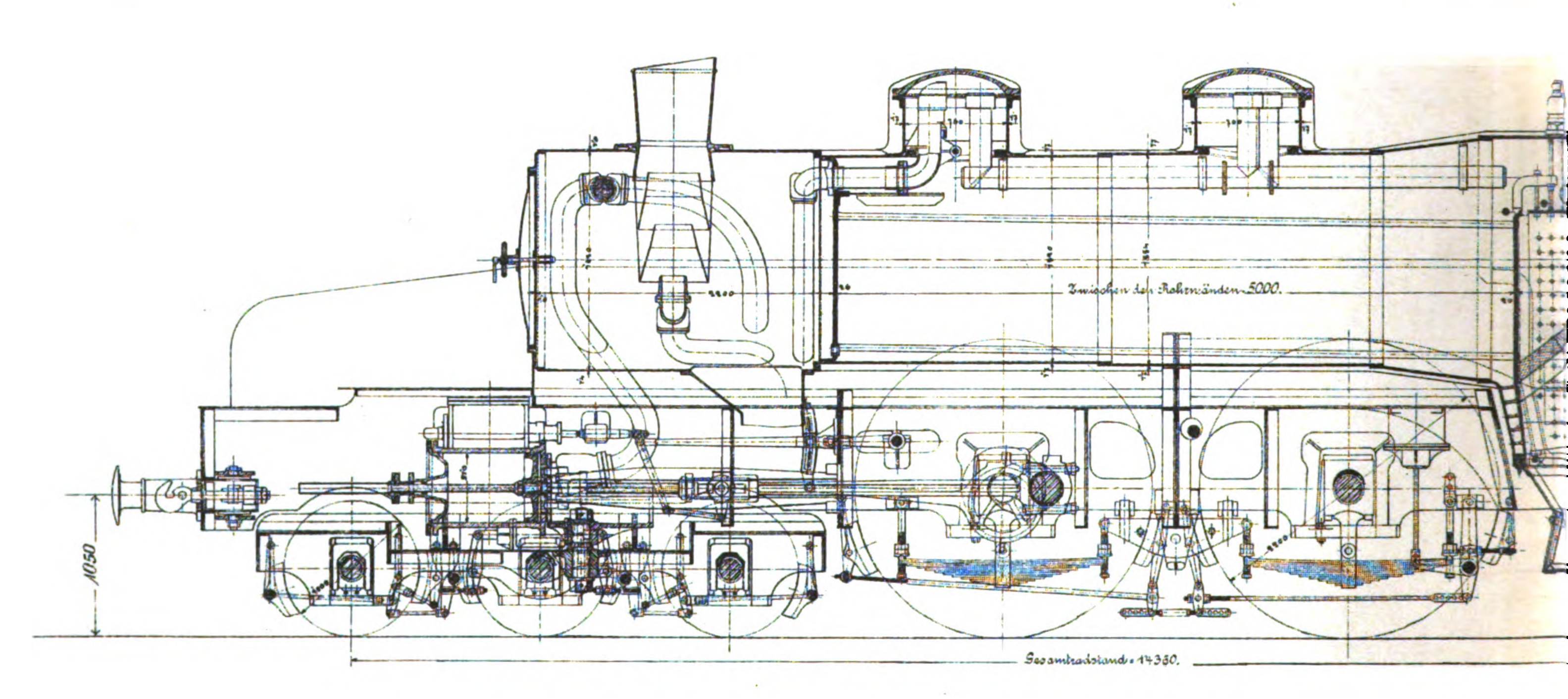
Lokomotiven zur Beförderung von Z

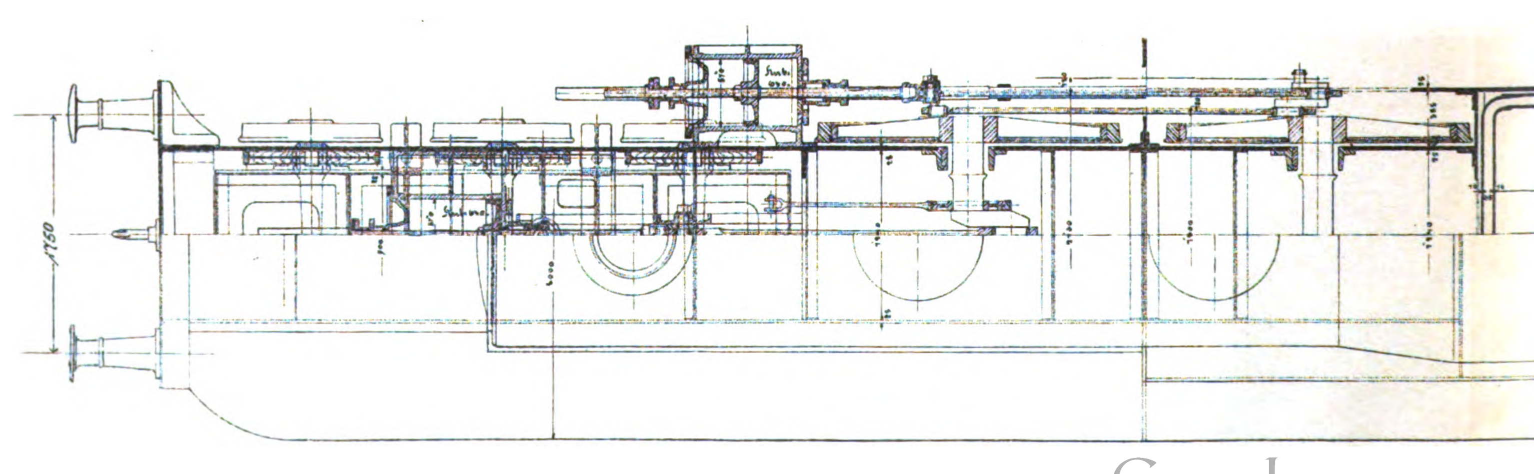
Zum Preisausschreiben des Vereins Deutsc

angefangen von dem inzwischen v
fertiggestellt vom Ingenieur G. Heise der Lo

Entwurf einer Dreicylinde





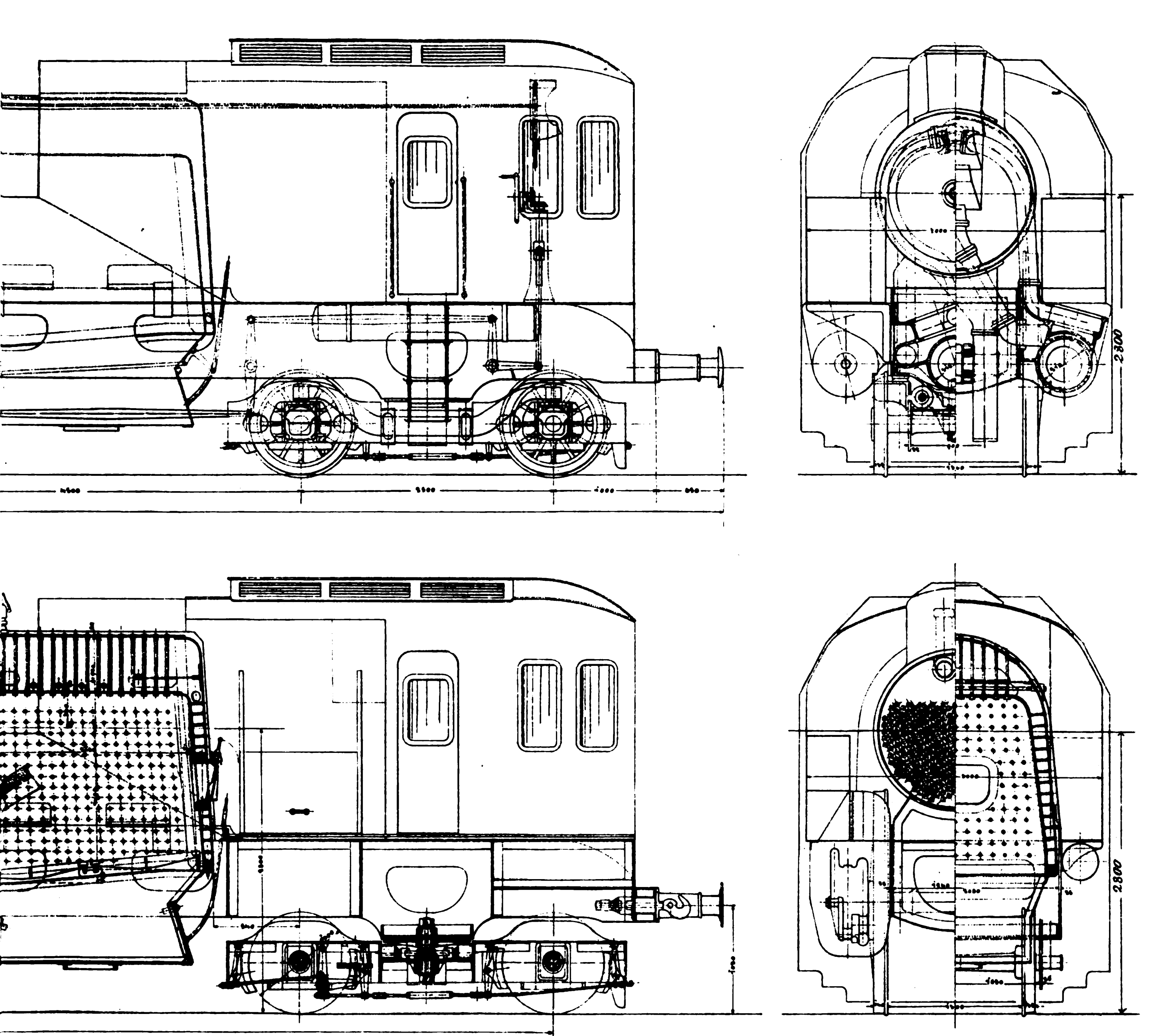


…ügen mit grosser Fahrgeschwindigkeit.

…cher Maschinen-Ingenieure vom 24. März 1903,

…erstorbenen Oberingenieur M. Kuhn,
…komotivfabrik von Henschel & Sohn in Kassel.

…er-Verbund-Tenderlokomotive.



Hauptabmessungen.

Dampfspannung	14 Atm.	Kolbenhub	630 mm
Heizfläche der Feuerbüchse	13 qm.	Durchm. der Treibräder	2200 "
" " Siederohre	222 "	" " Laufräder	1000 "
Gesamtheizfläche	235 "	Wasservorrat	18 cbm.
Rostfläche	3,8 "	Kohlenvorrat	6 tons.
Hochdruckcyl. Durchm.	510 mm	Gewicht der Lok. leer	82,4 "
Niederdruckcyl. "	510 "	" der Lok. im Dienst	106,4 "
Cylinderverhältnis	1 : 2	Höchste Geschwindigkeit	150 km

Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14



LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 54

1904

JANUAR—JUNI

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W KOENIGIN AUGUSTA STRASSE 36—37

Inhalts-Verzeichnis

I. Eisenbahnwesen

II. Allgemeines Maschinenwesen

III. Bergwesen

IV. Hüttenwesen

V. Elektrizität

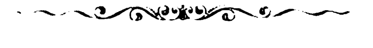
VI. Verschiedenes

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Abkürzung	Titel
Allg. Bauztg.	Allgemeine Bauzeitung (Förster'sche).
Am. Scient.	Scientific American.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. ind.	Annales industrielles.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Deut. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen, Hannover.
Iron Age	The Iron Age.
Mitt. ü. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr. Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Nat. Car and Loc. Builder	National Car and Lokomotive Builder.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst.	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Railr. Gaz.	Railroad Gazette.
Railw. Age.	Railway Age.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Reform	Reform.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Rev. ind.	Revue industrielle.
Rev. tech.	Revue technique.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Street R. J.	Street Railway Journal, The.
The Am. Eng.	The American Engineer.
Verk.-Ztg.	Verkehrs-Zeitung.
Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff.	Verordnungsblatt für Eisenbahn und Schiffahrt.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen.
Ztschr. f. Lokb.	Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen.
Ztschr. f. Transportw.	Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau.
Ztschr. Oesterr.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung".



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 415. **Beilage zu No. 637 (Band 54. Heft 1).** **1904.**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Die Eisenbahnneubauten in Oesterreich. Von Leo Szarvas. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 341 u. 357.

Beschreibung der neuen Alpenbahnen in Oesterreich. (Vergleiche darüber die ausführlichen Mitteilungen vom Geh. Reg.-Rat Prof. Goering im September—Dezemberheft 1902 der Mitteilungen aus der Tagesliteratur des Eisenbahnwesens S. 121). Od.

Elektrische Zahnradbahn auf den Montblanc. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 299.

Kurze Angaben über den Entwurf zur vorbenannten Bahn, die zum Gipfel der Aiguille du Gouter führen, mit 18 450 m Länge eine Höhe von 3840 m ersteigen soll und deren Kosten auf 10 Millionen Franken geschätzt werden. Ca.

Die geplante elektrische Bahn auf den Montblanc. Reform, 2. Juliheft 1903.

Kurze Mitteilung über die Grundzüge dieses Projekts. D.

Eisenbahn auf den Montblanc. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 11.

Kurze Mitteilung über den Entwurf eines Ingenieurs Fabre, der angeblich grofse Aussicht hat, ausgeführt zu werden. Ca.

Das Saharabahnprojekt und seine Realisierbarkeit. Vom Standpunkte der Geographen Fourcau-Camy. Reform, 16. Heft 1903. S. 993.

Eine kurze Schilderung der von der Bahn zu durchschneidenden Landstriche mit einigen Abbildungen.

Construction of the Pittsburg Carnegie & Western Rr. Engg. News vom 21. Mai 1903. Bd. 49, No. 21, S. 445. Mit Abb.

Die etwa 100 km lange Bahn, welche zur Zeit im Bau ist, geht von Pittsburg ziemlich grade nach Westen. Sie soll den grofsen Verkehr mit dem Eisenbahnnetz des Staates Ohio vermitteln. Sie wird daher ohne Scheu vor hohen Anlagekosten, mit möglichst schlanker Linienführung hergestellt und verdient als amerikanische Hauptbahn ersten Ranges Beachtung. H—e.

Schnellverkehrsbahnen für Philadelphia. Railr. Gaz. 1903. S. 292. Mit Abb.

Grundrifs und Querschnitte der geplanten Linien im Innern der Stadt. v. B.

Le funicolari del carbone. Genova-Busalla. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 210. Besprechung eines Projektes der Ingenieure A. Carissimo und G. Crotti.

In Anbetracht der stetig wachsenden Unzulänglichkeit der die Apenninen überschreitenden Abfuhrlinien des Hafens von Genua, der erst durch nach Jahren zu vollendende Eisenbahnbauten wird abgeholfen werden können, wird die Beförderung von Kohlen von Genua nach Busalla mittels einer besonderen Anlage geplant. Die Kohlen sollen mittels besonderer Mechanismen in eiserne Kästen gefüllt, auf kleinen Wagen einer schmalspurigen Bahn nach Sampierdarena gebracht und von hier auf einer vierfachen, fortlaufend betriebenen Luft-Drahtseilbahn über die Pafshöhe nach Busalla befördert werden, um dort in Eisenbahnwagen oder in Lagerplätze abgestürzt zu werden. Daneben ist die Versorgung der Riviera-Bahnen und der Linie nach Ovada geplant. Die Leistungsfähigkeit der Anlage wird auf 1 800 000 t jährlich, ihre Kosten werden auf 10 Millionen Franken geschätzt. Ca.

Eisenbahn auf Cypern. Mon. d. str. ferr.

Das englische Parlament hat der Verwaltung von Cypern etwa 7 Millionen Franken überwiesen zur Verbesserung des Hafens von Famagusta und zur Erbauung einer Eisenbahn von Famagusta nach Nicosia und Mirsa mit Abzweigung nach Leonaca. Ca.

Eisenbahn Cuneo—Nizza. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 97.

Empfehlung einer direkteren Linienführung auf französischem Gebiet, von Ingenieur Costanzo Molineris. Ca.

Eisenbahn Genua—Piacenza zum Anschlufs an die Brennerbahn. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 11.

Kurzer Bericht über die Beratungen, die ein für den Bau solcher Bahn gebildeter Ausschufs abgehalten hat. Ca.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

Beitrag zur Bestimmung von Querschnitts-Inhalten von Bahnkörpern. Von Alexander Coulmas. Zentralbl. d. Bauverw. No. 40, S. 299. XXIII. Jahrg.

Es handelt sich um die graphische Ermittelung von Erdmassen in Anschnitten mittelst Profilmafsstabes nach dem Goeringschen Verfahren. Z.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Umbau der Eisenbahnbrücke bei Brugg im Aargau. Schwz. Bauztg. Bd. 41, S. 155.

Besprechung des von der Verwaltung der Bundesbahnen aufgestellten Entwurfs mit Halbparabelträgern unter Beibehaltung der bisherigen 5 Oeffnungsweiten (von 37 bis 58 m) und des Moserschen Entwurfs eines Stein-Viadukts mit einer grofsen Mittelöffnung von 52 m, 6 Oeffnungen zu 13,7 und 6 solcher zu 11 m Lichtweite unter Mitbenutzung der bisherigen Pfeiler. Dieser letzte Entwurf stellt sich nach dem Angebot einer leistungsfähigen Unternehmung billiger, ist dabei auch für weiter wachsende Raddrücke geeignet und von Ansehen weit schöner. Der alte Paulische Eisenüberbau von 1873/75 ist für die heutigen Raddrücke nicht mehr ausreichend; aufserdem soll ein zweites Gleis hinzugefügt werden. Gg.

Die Brücke über den Lorenzstrom 11 km oberhalb Quebeck. Schwz. Bztg. Bd. 41, S. 241.

Die Brücke erhält eine Mittelöffnung (Auslegerform) von 549 m Spannweite mit etwa 46 m freier Höhe über H.-Wasser, ferner zwei Seitenöffnungen von 152 m und zwei desgl. von 64 m Weite. Gesamtlänge mit Widerlagern 1005 m. Die Ufer liegen hoch, die mittleren Hauptpfeiler sind auf hölzerne, mit Druckluft bis 18 m in den Boden (25 m unter Flut) versenkte Kästen von 45,7 auf 14,9 m im Grundrifs und 7,6 m Höhe gegründet, deren Arbeitskämme 1,9 m hoch und in 6 Abteilungen zerlegt sind. Gg.

Elektrische Brückenfähre in Rouen. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 11, S. 220. Mit Abb.

Die Brückenfähre besteht aus einer sich an einer 50 m hohen laufkrahnähnlichen Hängebrücke nach Art einer Laufkatze hin-



und herbewegenden Plattform von 10 m Länge und 13 m Breite zur Aufnahme von Wagen und Fufsgängern. B.

Le viaduc du Viaur, sur la ligne de Carmaux à Rodez. Gén. civ. vom 2. Mai 1903, Bd. 43, No. 1, S. 1, sowie vom 9. Mai 1903, No. 2, S. 17. Mit Abb.

Der eiserne Viadukt über das Viaur-Tal wurde am 8. April 1896, nach 20jährigen Vorarbeiten, zu Ausführung genehmigt und am 5. Oktober 1902 feierlich eingeweiht. Der Entwurf rührt von M. Bodin, dem Ingenieur der Société des Batignolles her.

Die Hauptträger stellen einen Dreigelenkbogen dar von 220 m Spannweite bei 53,731 m Pfeil. Die Bogenschenkel sind über die Auflagerpunkte nach rückwärts durch halbbogenfömige, je 70 m lange Auskragungen verlängert. Diese endigen je 25 m vor den gemauerten Endwiderlagern. Die Lücken werden durch frei aufliegende Träger überbrückt. Das System der Hauptträger ist somit statisch bestimmt.

Die Ebenen der Hauptträger haben eine Neigung von 25 pCt. gegen das Lot.

Der Aufsatz ist vom Ingenieur Henry Martin, mit Benutzung der sehr eingehenden Denkschrift von Théry in den »*Annales des ponts et chaussées*«, verfafst. Er enthält eine ausführliche Beschreibung des Bauwerks und aller seiner Teile sowie der Aufstellungsarbeiten. H—e.

Gewölbte Eisenbahnbrücke von 70 m Spannweite über die Adda bei Morbegno in Italien. Von William Wolff. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 478. Mit Abb.

Die Brücke liegt im Zuge der Bahnlinie Colico—Sondrio. Das Material ist Granit. Die Pfeilhöhe beträgt $^1/_7$ der Spannweite. Die Bogenstärke am Scheitel beträgt 1,5 m, an den Widerlagern 2,2 m. Im Scheitel des Gewölbes und in der Nähe der Widerlager sind Stahlgelenke angeordnet. Nachdem das Bauwerk fertiggestellt und vollkommen zur Ruhe gelangt ist, werden noch vor der Inbetriebnahme der Brücke die Gelenke mit Beton umfüllt und die Lücken ausgemauert, sodafs der statisch bestimmte Dreigelenkbogen sich in einem elastisch eingespannten Bogen verwandelt. Die gröfste Pressung beträgt 55,59 kg/qcm. Das Gewölbe wird in 12 Teilen ausgeführt. Od.

Grandioso ponte in muratura sull' Adda. Linea Colico—Sondrio. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 339.

Aus Veranlassung einer streckenweisen Verlegung der Bahnlinie Colico—Sondrio ist eine gewölbte Brücke über die Adda erbaut, die bei 70 m Spannweite 10 m Pfeilhöhe, am Scheitel 1,50 m, an den Kämpfern 2,70 m Gewölbestärke besitzt. Ueber die Brücke und ihre Ausführung werden nähere Angaben gebracht. Ca.

Heavy plate-girder rolling lift bridge at Bridgeport, Conn., N. York, N. Haven u. Hartford R. R. Engg. News vom 9. Juli 1903. Bd. 50, No. 2, S. 41. Mit Abb.

Diese kürzlich erbaute, bewegliche Brücke nach dem Grundgedanken des Schaukelstuhls führt 4 Gleise der genannten Eisenbahn über den Pequonnock-Flufs. Sie macht eine Schiffahrtsöffnung von 24,38 m frei. H—e.

Stone arch bridge on the Chicago Milwaukee and S. Paul Ry at Watertown, Wis. Engg. News vom 26. März 1903. Bd. 49, No. 13, S. 266. Mit Abb.

Diese Brücke, mit Gewölben und Stirnmauer-Verblendung aus Quadern, im Uebrigen aus Beton, wurde beim zweigleisigen Ausbau der genannten Bahn anstelle einer eingleisigen, eisernen Fachwerkbrücke in den Jahren 1902/03 errichtet. Die Brücke hat 4 Oeffnungen von je 19,51 m Spannweite mit Segmentbögen von 5,03 m Pfeilhöhe, deren Kämpfer in Hochwasserhöhe liegen. H—e.

A wooden cantilever bridge in India. Engg. News vom 19. März 1903. Bd. 49, No. 12, S. 261. Mit Abb.

Die anscheinend für einen Fufs- oder Saumpfad bestimmte Brücke bei Darjeeling (Himalaya) ist nach einem dort von altersher in Uebung befindlichen Grundgedanken gebaut. Die Brücke hat nur eine Oeffnung. Die Konsolen bestehen aus mehreren übereinander vortretenden Lagen von Baumstämmen, deren Wurzelenden in dem Trockenmauerwerk der Widerlager eingemauert sind. Frei auf den Konsolen liegende Balken bilden den Schlufs der Oeffnung. H—e.

The Des Moines River viaduct of the Mason city & Fort Dodge Rr. at Fort Dodge Ja. Engg. News vom 9. April 1903. Bd. 49, No. 15, S. 315. Mit Abb.

Stählerner Viadukt mit Fahrbahn oben, 787 m lang, 42 m hoch. 4 Oeffnungen mit Fachwerkträgern von 67,1 m Spannweite. Im Uebrigen Blechträger auf Gerüstpfeilern.

Ein ganz ähnlicher Viadukt ist auf Seite 323 desselben Heftes beschrieben und abgebildet, nämlich:

The Rio Grande bridge of the El Paso & South Western Rr. near El Paso, Tex. H—e.

Cranes for London bridge. Eng. vom 31. Juli 1903. Bd. 96, No. 2483, S. 126. Mit Abb.

Verschiebliche Auslegerkrähne, die, elektrisch betrieben, sich bei der Verbreiterung der London-Brücke wohl bewährten. Man mufste sich um so mehr auf sie verlassen, weil es an Lagerplätzen für die Baustoffe durchaus fehlte. H—e.

New Vauxhall bridge. I. Eng. vom 29. Mai 1903. Bd. 95, No. 2474, S. 541. Mit Abb.

Im Bau begriffene Strafsenbrücke über die Themse in London. 5 Oeffnungen mit Segmentbögen aus Stahl. Gesamtlänge zwischen den Endwiderlagern in Kämpferhöhe 231,7 m. H—e.

A great ferry-bridge. Eng. vom 28. August 1903 Bd. 96, No. 2487, S. 208. Mit Abb.

Eine derartige Brücke, welche auf hochliegender Fahrbahn einen Rollwagen verkehren läfst, um die an ihm hängende Fährschale von einem niedrigen Ufer zum andern zu führen, ist für Bordeaux in ungewöhnlich grofsen Mafsen entworfen worden. Die lichte Weite zwischen den Uferkanten beträgt 400 m. Dicht hinter diesen Kanten setzen die bogenförmigen Hauptträger an, deren Gurtungen sich in Höhe der Rollbahn schneiden. Die beiden Schnittpunkte sind 301,7 m von einander entfernt. Die Rollbahn wird durch eiserne Türme begrenzt, deren Mitten 425 m Abstand haben. H—e.

Gewölbte Eisenbahnbrücken mit eingeschränkter Gewölbebreite. Zentralbl. d. Bauverw. No. 46, S. 296, XXIII. Jahrgang.

Das bisher übliche Verfahren bei gewölbten Eisenbahnbrücken, die Mauerwerksoberkante der Stirnmauern in Schwellenhöhe anzuordnen wird der Neuerung gegenüber „die Mauerwerksoberkante der Stirnmauern in Planumshöhe durchzuführen und ebenso die Gewölbeübermauerung im Querschnitt nach dem Querschnitt des Planums mit beiderseitigem Gefälle nach Aufsen zu bilden" — als unwirtschaftlich hingestellt.

Durch Anordnung der Decke, nach Art der Fahrbahn bei eisernen Brücken — über die Pfeiler auskragend — wird man in den Stand gesetzt, die Breite der Pfeiler auf das geringste zulässige Mafs zu beschränken. Da die Abdeckung zu Tage liegt und unter der Bettung leicht aufgedeckt werden kann, so ist die Undurchlässigkeit von Wasser leicht zu überwachen.

Die Kostenersparnis soll bei Anwendung derartiger Pfeiler ganz erheblich sein. Sie wird bei einer kleinen Talbrücke mit Oeffnungen von 6 m Weite und 6 m Höhe gegenüber der Anwendung von 4,20 m breiten Pfeilern und Gewölben mit Einlagerung der Bettung zwischen den Stirnwänden zu $^1/_3$ bis $^1/_4$ angegeben. Zlfdr.

Ueber die ungünstigste Laststellung bei parabelförmigen Einflufslinien. Von Brabandt. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 422.

Als Ergänzung zu den von Müller-Breslau auf S. 113 des laufenden Jahrganges veröffentlichten Zahlenwerten, die zur Berechnung statischer Gröfsen irgend welcher Art dienen, sofern ihnen nur parabolische Einflufslinien zugrunde gelegt werden können, werden Hülfstafeln gegeben, aus denen man bequem ermitteln kann, welche Zugstellung die ungünstigsten Werte liefert. Od.

IV. Hüttenwesen.

5. Allgemeines.

Gemeinfafsliche Darstellung des Eisenhüttenwesens. Herausgegeben vom „Verein Deutscher Eisenhüttenleute" in Düsseldorf. 5. Auflage. 1903. Kommissionsverlag von A. Bagel in Düsseldorf. Preis geb. 3 M. [V. D. M.]

Das jetzt in 5. Auflage vorliegende kleine Werk darf den Anspruch erheben, in knappster Form eine geradezu mustergiltige Darstellung des Eisenhüttenwesens der gesamten heutigen Kulturwelt zu geben. Das Werk zerfällt in zwei Teile: einen technischen, sich auf die Darstellung von Eisen und Stahl beziehenden, der aus der Feder des Herrn Ing. Th. Beckert, Direktor der höheren Maschinenbauschule in Breslau, stammt, und einen wirtschaftlichen Teil, der vom Herrn Dr.-Ing. E. Schrödter neu bearbeitet worden ist. Gegen die vorige Auflage sind neu hinzugekommen die Kapitel „das Kartellwesen in der Eisenindustrie" und „Eisenpreise", ferner ist der Anhang, der früher bereits die Aufzählung der deutschen Hochofen-, Stahl- und Puddelwerke enthielt, durch Verzeichnisse der deutschen Träger-, Schienen-, Stabeisen-, Bandeisen-, Grobblech-, Feinblech-, Draht- und Röhrenwalzwerke, sowie der deutschen Röhrengiefsereien ergänzt worden.

Das ganze Zahlenmaterial des wirtschaftlichen Teils ist meist bis zum Jahre 1902 vervollständigt und nachgetragen, so dafs das Werk dem neuesten Stande der Dinge entspricht und als ein vollständiges und sehr zuverlässiges Nachschlagebuch über die eisenindustriellen Grofsbetriebe betrachtet werden kann.

Die gemeinverständliche, klare, kurze und dabei erschöpfende Darstellung, die dem Buche gegeben ist, kommt nicht nur den praktischen Bedürfnissen fachtechnischer und kaufmännisch interessierter Kreise, sondern auch in hohem Mafse den Bedürfnissen aller Gebildeten entgegen, die auf dem überaus wichtigen Gebiete des Eisenhüttenwesens einen zuverlässigen Einblick gewinnen wollen. —O.—

Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen. (Ergänzung zu „Stahl und Eisen"). Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1901. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. II. Jahrgang. Düsseldorf 1903. Kommissionsverlag von A. Bagel. Preis 10 M. †

Das Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen, dessen zweiter Jahrgang erschienen ist, gibt einen Bericht über die Fortschritte des Eisenhüttenwesens im Jahre 1901 und soll als Ergänzung der Zeitschrift „Stahl und Eisen" dienen. Das Werk führt alle im Jahre 1901 auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens entstandene Literatur auf und zwar entweder den Titel und den kurzen Inhalt der Werke, oder aber auch bei besonders wichtigen Abhandlungen Auszüge nebst Zeichnungen, sodafs es jedem Fachmann leicht möglich ist, sich über die neueste Literatur und das ihn besonders Interessierende zu orientieren und die Quellen für die betreffenden Aufsätze leicht zu finden. Dr. R.

V. Elektrizität.

Die Elektrizitätswerke Vouvry und Sault Ste-Marie. Von Kurt Meyer, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 26, S. 917. Mit Abb.

Besprechung zweier durch Wasserkraft betriebener Elektrizitätswerke, von welchem das schweizerische bei geringer Wassermenge das höchste bisher nutzbar gemachte Gefälle von 950 m, das andere im Staate Michigan die gröfste einem Werk zugeführte Wassermenge 850 bis 900 cbm/sk verwendet. B.

Das Elektrizitätswerk Gersthofen am Lech, erbaut von der Elektrizitäts A.-G. vormals W. Lahmeyer & Comp. in Frankfurt a. M. Von Kurt Meyer, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 29, S. 1031. Mit Abb.

Beschreibung einer gröfseren bei Augsburg ausgeführten Anlage, bei welcher die Wasserkräfte des Lech zum Betrieb von Dynamos verwendet werden. Es enthält fünf 1500 pferdige Turbinen, welche teils Gleich- teils Drehstrom erzeugen. B.

Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik. Von Adolf Thomälen, Elektroingenieur. Mit 277 Abbildungen im Text. Berlin 1903. Verlag von Julius Springer. Preis 12 M. [V. D. M.]

Der Verfasser gibt in dem vorliegenden Werke, welches wohl richtiger den Titel „Lehrbuch der theoretischen Elektrotechnik, speziell der elektrischen Maschinen" führen sollte, mit Geschick eine eingehende theoretische Entwicklung der für das Verständnis der elektrischen Maschinen notwendigen Begriffe und gebraucht dazu für die Einleitung und den Gleichstromteil die analytische Methode unter Vermeidung komplizierter mathematischer Entwicklungen, während er für den Wechselstromteil meist die bekannten graphischen Methoden verwendet. Bei der klaren Schreibweise wird das Werk für den Studierenden von grofsem Nutzen sein; gerade für die Zwecke des Lehrbuches aber wäre die Beigabe von zahlreichen Beispielen über die praktischen Folgerungen der entwickelten Formeln für die Ausführung und den Betrieb der Maschinen und Motoren wünschenswert. Einige störende Druckfehler werden sich beim Neudruck leicht beseitigen lassen.

VI. Verschiedenes.

Hilfsbuch für Bauingenieure. Dritte gänzlich umgearbeitete Auflage des Vademecums von F. Steiner, bearbeitet von Alfred Birk, Dipl.-Ingenieur, Professor an der technischen Hochschule in Prag. Wien 1903. Spielhagen und Schurich. 4,50 M.

Als Handbuch enthält vorliegendes Werk alles Wissenswerte für den heutigen Stand der Baukunde und Bauwissenschaft. Fl.

Künstlerische Gebirgs-Photographie. Von Dr. phil. Anton Mazel. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Dr. E. Hegg in Bern. Mit 12 Tafeln nach Original-Aufnahmen des Verfassers. Berlin 1903. Verlag von Gustav Schmidt (vorm. Rob. Oppenheim). Preis geheftet 4 M.

Das Photographieren ist mehr und mehr zu einer Wissenschaft herausgebildet worden und hat als solche besondere Zweige, die wiederum ein eigenes Studium erfordern. Das vorliegende 176 Seiten umfassende Werk des früheren Präsidenten der Photographischen Gesellschaft von Genf und Mitgliedes des Schweizer Alpenklubs behandelt speziell die Aufnahmen von Gebirgslandschaften und bespricht in 13 Kapiteln alle hierbei in Betracht zu ziehenden Umstände. Von besonderem Wert sind die im 5. Kapitel gemachten Angaben über die Berücksichtigung der eigenartigen Beleuchtung, die im 7. Kapitel besprochene Verwendung der Gelbscheibe, im 8. Kapitel über die Ferne und den Himmel und endlich im 10. Kapitel über die Staffage. Die auf den eingefügten Tafeln dargestellten Original-Aufnahmen lassen erkennen, in welcher Meisterschaft der photographische Apparat die Gebirgsnatur wiederzugeben imstande ist. B.

Finanzieller Berater in allen Grundstücks- und Hypotheken-Angelegenheiten des städtischen Grundbesitzes. Von J. Schneider. Verlag von Herm. Schild, Berlin S. W. Preis 2,50 M.

Wertvolle Mitteilungen für alle, die mit Grundstücks- und Hypotheken-Erwerb und damit zusammenhängende Angelegenheiten zu tun haben. B.

Wörterbuch für eine deutsche Einheitschreibung. Von Otto Sarrazin. Berlin 1903. W. Ernst & Sohn. Preis 80 Pf.

Mit seinen vorzüglichen Vorschlägen für eine Einheitsschreibung kann dieses Buch nur warm empfohlen werden. Fl.

Bautechnische Regeln und Grundsätze. Von O. Siebert, Baurat. Berlin. Jul. Springer. Preis 6 M.

Höchst brauchbares Handbuch für die Praxis. Den baupolizeilichen Bestimmungen trägt es in weitgehendster Weise Rechnung. Fl.

Auskunftsbuch für statische Berechnungen (Schnellstatiker). Kräftepläne zu Fachwerken, Tabellenmagazin, Vorschriften über statische Berechnungen usw. auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens, in neuester Anordnung. Von Civil-Ingenieur Ruff, Frankfurt a. M. Mit 159 in den Text gedruckten Figuren. Verlag des „Auskunftsbuch für statische



Berechnungen" in Frankfurt a. M. 1903. Vertriebstelle K. F. Koehler, Leipzig. 4 M. [V. D. M.]

Das Buch bringt nach einem einleitenden Kapitel eine äufserst gedrängte und dadurch zweifellos sehr wertvolle Zusammenstellung der wichtigsten Fachwerksarten nebst den graphischen Ermittelungen der in ihnen wirkenden Kräfte. In gleich knapper Weise wird sodann der Erddruck, die Beanspruchung von Stützmauern, Gewölben und armierten Betonkonstruktionen (System Hennebique) in den häufigsten Verwendungsarten graphisch berechnet. Schliefslich folgen Tabellen über Hauptabmessungen von Blechträgern, zulässige Belastungen von gufseisernen und Fachwerksäulen, von Trägheits- und Widerstandsmomenten, von zulässigen Materialbeanspruchungen, von Schrauben und Nieten, von Gewichten usw.

Sehr interessant und für überschlägliche Berechnungen wichtig sind graphische Darstellungen der Gewichte von Eisenbahn- und Strafsenbrücken.

Jedem Ingenieur, der mit statischen Berechnungen der in Betracht kommenden Bauteile zu tun hat, wird das Buch von grofsem Vorteil sein, namentlich wenn der Bitte des Verfassers Folge gegeben und für eine weitere Ausgestaltung späterer Auflagen die erforderliche Anregung von erfahrenen Praktikern gegeben wird.

Zg.

La grande Industrie Chimique Minérale. Von E. Sorel, Ancien Ingénieur des Manufactures de l'Etat, Paris, C. Naud, Editeur, 3 Rue Racine, 1903. †

Während der bereits erschienene erste Band die chemische Grofsindustrie des Schwefels, des Stickstoffs, der Phosphate und der Metalle eingehend behandelt, findet man im vorliegenden zweiten Band eine auf grofse praktische Erfahrungen begründete Darstellung der Grofsindustrie des Kaliums, des Natriums, des Chlors, des Jods, des Broms in ihrem ganzen Umfange. Das äufserst klar und übersichtlich geschriebene Werk ist 671 Seiten stark und enthält neben einer grofsen Anzahl von Abbildungen zahlreiche Tabellen. Jeder Fachmann, der über die Mineral-Grofsindustrie genau informiert sein will, wird in dem neuen Buch alle gewünschten Aufschlüsse finden.

Am.

Vorschläge zur Reform des gewerblichen Rechtsschutzes. Einrichtung einer Sondergerichtsbarkeit in Patentsachen. Patentrecht. Warenzeichenrecht. Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes. Denkschrift über die bisherigen Arbeiten des Deutschen Vereins für den Schutz des gewerblichen Eigentums 1891—1903. Berlin 1903. Carl Heymanns Verlag. [V. D. M.]

Wie der Titel zeigt, fafst die Denkschrift das für eine etwaige Revision der in den 90 er Jahren erlassenen Gesetze über den gewerblichen Rechtsschutz in den bisherigen Kongressen des Deutschen Vereins für den Schutz des gewerblichen Eigentums gesammelte Material systematisch mit einer kurzen Darlegung der mafsgebenden Erwägungen zusammen zu dem Zwecke, den weiteren Interessentenkreisen Gelegenheit zu geben, diese Vorschläge zu prüfen und zu ihnen Stellung zu nehmen.

Unter den mannigfachen, sehr interessanten Vorschlägen über die Verbesserung des Patenterteilungsverfahrens und des Verfahrens in Warenzeichensachen, der Patentgebühren, des Ausübungszwanges, des Rechtes der Vorbenutzung an Warenzeichen usw. ist vor allem beachtenswert die Frage der Einführung einer Sondergerichtsbarkeit für Patentsachen, in der unter genauer Begründung vorgeschlagen wird, für Patentsachen (Eingriffsstreite, Abhängigkeitsklagen usw. einschliefslich Feststellungsklagen nebst Nichtigkeits- und Zurücknahmesachen) eine aus Juristen und Technikern als ständige Richter zusammengesetzte Gerichtsbarkeit, einen sogenannten Patentgerichtshof, mit fünf Kammern erster und einer Kammer zweiter Instanz einzurichten.

Lü.

Patentgesetz und Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern. Systematisch erläutert von Dr. Hermann Isay, Rechtsanwalt am Kammergericht. Berlin 1903. Verlag von Franz Vahlen. Gebunden in Halbfranz 13 M. †

Durch vorliegenden Kommentar erfährt die Patentrechtsliteratur eine wertvolle Bereicherung In übersichtlicher Weise sind die einzelnen Paragraphen unter Voranstellung einer Disposition des behandelten Stoffes näher erläutert, wobei eine ausführliche Quellenangabe das Nachschlagen von Reichsgerichtsentscheidungen usw. sehr erleichtert. Die erschöpfende Behandlung des Stoffes, bietet eine Fülle neuer Gedanken und Anregungen. Recht interessant sind z. B. die klaren Ausführungen des Verfassers bei der Erläuterung des § 4 des Patentgesetzes über die Aequivalenz. Auch das Lizenzrecht ist bei § 6 einer recht sorgfältigen Ausarbeitung unterzogen.

In gleich guter Weise durchgearbeitet ist der Kommentar zu dem Gesetz betr. den Schutz von Gebrauchsmustern. Hier sind es besonders die Ausführungen über die Einheitlichkeit, welche hervorgehoben zu werden verdienen. Es wäre wünschenswert, wenn diese Ausführungen auch in der Praxis des Patentamtes einige Beachtung fänden, da gerade in letzter Zeit Teilungen von Gebrauchsmustern häufig verlangt werden, wodurch in manchen Fällen eine dem Wesen der Gebrauchsmuster-Anmeldung nicht entsprechende Zerstückelung herbeigeführt wird.

Um auch den neuesten Ereignissen Rechnung zu tragen, sind in dem Anhang des Buches die aus dem erfolgten Beitritt Deutschlands zur internationalen Union entspringenden Aenderungen der verschiedenen Uebereinkommen Deutschlands mit anderen Staaten, sowie diese Uebereinkommen selbst, aufgenommen.

Den Beschlufs des Buches bilden ausführliche Sachregister.

Es kann daher dieses die neueste Rechtsprechung als Grundlage benutzende Werk aufs Beste empfohlen werden und ist nicht zu bezweifeln, dafs es sich einen ersten Platz in der Fachliteratur erobern wird.

—hn.

Kraft, Kalender für Fabrikbetrieb. Bearbeitet und herausgegeben von Richard Mittag, Ingenieur. Siebzehnter Jahrgang 1904. Dazu eine Beilage mit einer Sammlung der gewerbegesetzlichen Bestimmungen, Zolltarife, Frachtsätze usw. Preis in Brieftaschenform, in Leder gebunden, nebst Beilage 4 M. Verlag von Robert Tessmer, Berlin SW. 12. †

Das Handbuch, welches sich immer mehr in allen Fabrikbetrieben einbürgert, hat eine durchgreifende Umarbeitung erfahren. Im technischen Teil ist zunächst der Abschnitt über Feuerungsanlagen durch Einfügung neuer Unterwind- und Schüttfeuerungen und der zu besonderer Bedeutung sich erhebenden mechanischen Beschüttungen beträchtlich erweitert. Für den Praktiker von erheblichem Werte zeigt sich die eingeführte Art der Behandlung der Regulatoren,. welche ihre Beurteilung und Auswahl für die Zwecke der Praxis wesentlich erleichtert. Der Abschnitt über Dampfmaschinen enthält eine eingehende Erläuterung und Kritik der vorhandenen Neuerungen unter Hinweis auf zahlreiche Ausführungsbeispiele. Auch die schon so umfangreiche Abhandlung über Dampfkessel, Roste, Gasmaschinen und Pumpen erweist sich mehrfach ergänzt und gesichtet. Die behandelten Vorschriften für Industrielle bieten eine übersichtlich geordnete Sammlung aller den Dampf- und Fabrikbetrieb angehenden gesetzlichen Vorschriften und Verordnungen.

Das in der vorliegenden Fassung weiter vorteilhaft entwickelte Handbuch verdient unsere wärmste Empfehlung.

—n.

C. Regenhardts Geschäftskalender für den Weltverkehr, Vermittler der direkten Auskunft. Vollständiges Adrefsbuch der bewährtesten Bankfirmen, Spediteure, Rechtsanwälte und Prozefsagenten, sowie der Auskunftserteiler an allen nennenswerten Orten der Welt, mit gleichzeitiger Angabe der Einwohnerzahlen nach den neuesten Zählungen, der zuständigen Gerichte, Gerichtsvollzieher und Konsulate, sowie der Zoll- und Verkehrsanstalten. XXIX. Jahrgang 1904. Verlag von C. Regenhardt, Berlin und Wien. Preis 3 M. †

Den besten Beweis für die Anerkennung, welche das Werk allgemein findet, liefert der Umstand, dafs, einer Mitteilung des Verlags zufolge, eine Auflage von 30 000 Exemplaren des Jahrgangs 1903 nicht genügte, um die Nachfrage zu befriedigen. Wir können den „Weltverkehr", der trotz seines Gesamtumfanges von über 800 Seiten immer noch handlich und dünn genug ist, um ihn in der Tasche zu tragen, wegen seiner Uebersichtlichkeit und Vielseitigkeit empfehlen.

—n.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 416. Beilage zu No. 638 (Band 54. Heft 2). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

The Paderno viaduct. Italy. I. Eng. vom 17. April 1903. Bd. 95, No. 2468, S. 382 (siehe auch S. 441). Mit Abb.

Der 304 m lange, nahezu 80 m hohe, eiserne Viadukt führt eine eingleisige Eisenbahn und eine Strafse über das steil eingeschnittene Adda-Tal nahe südlich vom Comer-See. Den mittleren Teil des Bauwerks nimmt ein Bogen von 150 m Weite und 37,5 m Pfeil ein. Auf dessen oberer Gurtung und auf den angrenzenden Talhängen stehen in 33,25 m Abstand eiserne Stützen, welche die 2 stöckige Brückentafel (unten Eisenbahn, oben Strafse) tragen. Der Viadukt ist vor wenig Jahren vollendet worden.

»*The Engineer*« vom 8. Mai 1903, No. 2471, S. 464 (mit Abb.) bringt die Fortsetzung (II) betreffend die Standfestigkeitsberechnung. H—e.

Eiserner Bettungsabschlufs. Von Hans Schwarz. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 388. Mit Abb.

Beschreibung einer im Bezirk der Eisenbahndirektion Magdeburg seit Jahren mit Erfolg angewandten Einrichtung, bei der Steinschrauben nicht erforderlich sind. Od.

Erleichterung in der Momentenbestimmung für Eisenbahnbrücken. Dinglers J. 1903. S. 542.

Es wird ein graphisches Verfahren angegeben, das die Aufstellung der Gleichung $\frac{\Sigma P_1}{l} \gtrless \frac{\Sigma P_2}{l_2}$ überflüssig macht.

Die theoretischen Grundlagen der Rollen- und Kugellager. Von Hermann Studte. Dinglers J. S. 459, 473. Mit Abb.

Ausführliche theoretische Untersuchungen über das Verhalten von Rollen- und Kugellagern. Od.

Vorschriften für das Entwerfen der Brücken mit eisernem Ueberbau. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 301.

Bekanntmachung der neuen Brücken-Vorschriften für die preufsischen Staatseisenbahnen. Od.

Eine neue Fahrbahnanordnung für eiserne Brücken. Von W. Johann. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 493.

Die Johannsche Fahrbahnanordnung soll folgende Bedingungen erfüllen: a) das Wasser auf kürzestem Wege mit möglichst starkem Gefälle von der Fahrbahntafel zu entfernen; b) die zur Abführung des Wassers angeordneten Rinnen möglichst gegen den Frost zu schützen und von der Fahrbahn aus leicht zugänglich zu erhalten; c) die bisherige Verbindung des Haupttragewerkes und der Abdeckbleche zu beseitigen und sämtliche Hauptkonstruktionsteile durch die Abdeckbleche zu schützen.

Zu diesem Zwecke sind statt der Buckelplatten ebene Bleche verwendet, die nicht auf den Querträgern unmittelbar sondern auf besonderen Aufsattelungen ruhen; die Blechabdeckung hat eine dachförmige Gestalt, sodafs das Wasser seitlich in oberhalb der Querträger liegende Rinnen abfliefsen kann. Od.

c) Tunnel.

Stand der Arbeiten am Simplon-Tunnel. Sonderbericht des Mon. d. str. ferr. 1903. S. 103. Ca.

Il ventilatore Saccardo sulla linea Bologna-Firenze. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 290.

Bericht über das günstige Ergebnis von Versuchen, die mit der Lüftung der Tunnel von Procchia, Signorino und Piteccio 1902 angestellt sind. Ca.

Tunnel at Michel creek loop, crows nest pass line, Canadian pacific ry. Engg. News vom 2. April 1903. Bd. 49, No. 14, S. 290. Mit Abb.

Der Tunnel liegt am Westabhange des Felsengebirges, wo die Bahn in ein Seitental des Michel-Baches einbiegt, um es in langer Schleife auszufahren. Beim Bahnbau wurde der unerwartet schwierige Tunnel durch eine scharf gekrümmte Linien-Auslängung umgangen. Erst später, 1901/02 wurde der Tunnelbau nachgeholt. Dabei kam in dem sehr druckhaften Kiesgebirge eine „endgültige" Holzzimmerung aus dicht nebeneinander gestellten, gewölbeförmigen Balkenjochen zur Anwendung. Der Vorgang bei der schwierigen und eigenartigen Ausführung wird eingehend erläutert. H—e.

Wiederherstellung schadhafter Bauwerke mittels Einpressens flüssigen Cements. Von A. Wolfsholz. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 517. Mit Abb.

Die Methode der Wiederherstellung schadhafter Gewölbe durch Einspritzen von flüssigem Cement, die bereits im Tunnelbau wiederholt Anwendung gefunden hat, litt unter dem Uebelstande, dafs die Pumpen sehr rasch unbrauchbar wurden. Um diesen Uebelstand zu beseitigen, hat der Verfasser einen Cementspritzapparat hergestellt, der mit Prefsluft arbeitet. Die Prefsluft wird von einem Arbeiter mit einer Handpumpe erzeugt. Die Luft wird in einen Kessel geleitet, in dem der Mörtel durch ein Rührwerk vor frühzeitigem Erstarren geschützt wird. Mit dem Apparat sind u. a. Dichtungen von Pfeilern bei sogenannten Obergräben mit Erfolg ausgeführt worden. Od.

f) Werkstattsanlagen.

The Great Eastern works at Stratford. Eng. vom 12. Juni 1903. Bd. 95, No. 2476, S. 588. Mit Abb.

Beschreibung der bedeutenden Eisenbahn-Werkstätte mit einem Lageplan und vielen photographisch aufgenommenen Innenansichten. H—e.

The Great Northern Ry shops at Doncaster. Eng. vom 7. August 1903. Bd. 96, No. 2484, S. 135. Mit Abb.

Gelegentlich einer Besichtigung dieser Werkstätten werden die neuesten Lokomotiv-Typen der Gr. N. Ry beschrieben und zwar: 4/5 gekuppelte Tender-Maschine für Stadtbahn-Verkehr und 2/5 gekuppelte Personenzug-Lokomotive mit Tender. Kessel sehr hochliegend: Mitte 2,655 m über S.-O. H—e.

Umbau der Werkstätten in Columbus. Railr. Gaz. 1903. S. 273. Mit Abb.

Der Umbau umfafst eine Anzahl Werkstattsgebäude, die Anlage einer Kraftstation und Luftheizung, ferner Aschenförderung und Bekohlung für die Lokomotiven. v. B.

g) Bahnausrüstung, einschl. Schranken, Neigungzeiger usw.

Neuerung an Wegeschranken. Von Geh. Baurat Scholkmann. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 11, S. 208. Mit Abb.

Beschreibung einer vom Reg.- und Baurat Wittfeld konstruierten und der Firma Pintsch gefertigten selbsttätigen Wegeschranke. B.

Ueber Zugschranken bei Wegeübergängen. Von Eisenb.-Direkt. Schubert. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 1, S. 6.

Mitteilung über eine Vorrichtung an Zugschranken, welche sofort beim Beginn des Vorläutens dem Publikum deutlich sichtbar in Erscheinung tritt und erst wieder zurückgestellt wird, wenn die Schranke geöffnet und der Vorläuteweg vollständig zurückbewegt worden ist. B.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Lokalbahn Erlenbach-Zweisimmen. Schwz. Bauztg. Bd. 41, S. 195.

Beschreibung dieser am 1. November 1902 eröffneten vollspurigen Lokalbahn als Fortsetzung der Linie Spiez—Erlenbach. Sie soll demnächst über Saanen an die im Bau befindliche Schmalspurbahn Montreux—Montboorn anschliefsen und so eine gegen den Weg über Bern—Lausanne sehr viel kürzere Verbindung bilden zwischen dem Thuner- und Genfersee. Gg.

Die Bahn Reichenau—Ilanz im Vorder-Rheintale. Schwz. Bauztg. Bd. 41, S. 243, 258.

Dieser Zweig der Rhätischen Schmalspurbahnen verfolgt die Ufer des in tiefer Schlucht strömenden Vorder-Rheins, der hier die Trümmer eines gewaltigen vorgeschichtlichen Bergsturzes durchbricht. Dadurch hat die Linie günstige Kurven und Neigungen erhalten, bedingt aber anderseits den Bau von fast 8 km neuer Zufahrtstrafsen zu den hoch liegenden Ortschaften (Trins, Versam, Valendas und Sagens). Zahlreiche Abbildungen veranschaulichen den Bau. Gg.

Die neue Mendelbahn in Tirol. Reform, 2. Juliheft 1903.

Kurze Mitteilung über die vor kurzem vollendete Bahnverbindung zwischen Bozen und dem Mendelpafs. Die stärkste Steigung der Drahtseilstrecke beträgt 630 $^0/_{00}$. D.

Die Bahn auf den Vesuv. Rev. gén. d. chem. 1903. S. 271. Mit Lageplan, Abbildungen und Zeichnungen.

Die Bahn von Resina bis zum Fufs der Seilbahn ist eine gewöhnliche Reibungsbahn von 1 m Spurweite; nur eine Strecke von 1641 m mit Steigung bis 250 $^0/_{00}$ hat Zahnstange, Bauart Strub. Der Antrieb erfolgt elektrisch. Auf der Zahnstangenstrecke werden die Triebwagen durch besondere Zahnradlokomotiven geschoben. v. B.

Die alte und die neue Vesuv-Bahn. Von Strub. Schwz. Bauztg. Bd. 41, S. 171, 186, 209, 219.

Zunächst wird unter Darlegung der örtlichen und geschichtlichen Verhältnisse die alte Vesuvbahn von 1884 besprochen, die bekanntlich als einschienige Bahn mit endlosem Seil betrieben wurde, so dafs die beiden Räder den Wagenkasten der Länge nach zwischen sich fassen und dieser durch unten schräg angebrachte Stützrollen gegen Umkippen geschützt war. Sie beginnt bei 794 m Meereshöhe unweit des Observatoriums und ersteigt nur den eigentlichen Aschenkegel bis zu 1182 m Meereshöhe mit Steigungen von 39 bis 63 auf Hundert.

Die neue Vesuv-Bahn, die im Herbst 1902 begonnen worden ist, wird sodann eingehend besprochen. Sie beginnt bei Resina auf etwa 97 m Meereshöhe, erhält zwischen den Stationen „Centrale" und „Observatorium" (km 3,15 bis 4,8 und Meereshöhe 249,6 bis 592,4) eine Zahnstrecke mit Steigungen bis 25 pCt. und schliefst oben an die bisherige, jedoch umzubauende Seilstrecke an. Sie ist bis zur Seilstrecke 7,5 km lang, wird auf der Zahnstrecke mit Lokomotive, sonst mit Motorwagen elektrisch mit Oberleitung betrieben. Entwurf und Bau unterstanden Strub's Leitung. Auf den Reibungsstrecken gehen die Neigungen bis 8 pCt., da „die Reibungsgrenze bei elektrischem Betrieb von 3,5 auf 8 pCt. erhöht werden konnte". Die Spurweite beträgt 1 m, der kleinste Halbmesser 50 m. Die Zahnstange ist 170 mm hoch und hat wie auf der Jungfraubahn die Strub'sche Form mit hohem ausgefrästen Kopf, die von der Zangenbremse umfafst wird. Die Seilstrecke ist gänzlich umgebaut, so dafs an Stelle der zwei einschienigen Gleise mit nur sehr kleinen Wagen jetzt ein fest unterbautes Gleis mit gleicher Spur wie unten (1 m) getreten ist. Die Wagen der Seilstrecke müssen jedoch wegen der starken Neigung besonders eingerichtet, d. h. mit Sitzen in verschiedenen Höhen versehen sein. Der Antrieb des Seiles erfolgt elektrisch. Gg.

London Brighton & South Coast Railway improvements III und IV. Eng. vom 15. Mai 1903. Bd. 95, No. 2472, S. 488 und vom 14. August 1903, Bd. 96, No. 2485, S. 156. Mit Abb.

Einige Ueberführungen der neuen Gleise über bestehende Bahnen werden beschrieben, einfach und kräftig gebaute Fachwerkträger von 45,7 m Länge bei der Kreuzung der Ln. und South Western Bahn, von 42,7 bis 44,8 m Länge bei Longhedge Junction und von 23,2 bis 28,3 m Länge bei Pouparts Junction. Hinter letzterer Station Anschlufs der neuen Gleise an die alten. H—e.

Die Eisenbahnen von Dalmatien, Bosnien und Herzegowina, Reiseeindrücke von J. R. v. Wenusch. Ztschr. Oesterr. 1903. S. 491 ff. Mit Abb.

Obengenannte Reiseeindrücke sind gewonnen auf einer Vereinsexkursion d. J. und besonders dadurch interessant und wertvoll, dafs in den bereisten Ländern aufsergewöhnliche Verhältnisse vorliegen und es sich hier um ein grofses Netz von Schmalspurbahnen handelt, die in solchem Umfange und in solcher Bedeutung sonst nirgends vorkommen. Fl.

New York und sein Stadtverkehr. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 611 und 621. Mit Abb.

Die eigenartige Stadtanlage von New York mit seinen Vorstädten und dazwischen liegenden breiten Flüssen und Meeresbuchten und dem regen sich dort überall abspielenden Verkehr hat zu Verkehrsanlagen von grofsartiger Mannigfaltigkeit geführt, die eingehend beschrieben und besprochen werden. Fl.

Eisenbahnen in Lappland. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 79, S. 1194.

Mitteilungen aus einer Besprechung in der »*Revue de Paris*« von Charles Rabot über die kürzlich eröffnete Eisenbahn Gellivare—Ofoten in wirtschaftlicher und politischer Beziehung. Die Bahn verbindet den nördlichsten Teil des Bottnischen Meerbusens mit dem nördlichen Eismeer. B.

Ueber die Schantung-Eisenbahn. Von Baurat Gaedertz. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 1, S. 1.

Ausführliche Mitteilungen über den Bau dieser Bahn, bei welcher am 12. April d. J. der Verkehr auf 241 km eröffnet werden konnte; bis zum September hofft man mit 302 km Ausdehnung, das ist $^2/_3$ der ganzen Anlage, fertig zu werden. Es folgen genaue Angaben über die zur Verwendung gekommenen Materialien und in Gebrauch genommenen Fahrzeuge. B.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico editrice Torinese, Corso Raffaello 28. 1903. Preis jeder Lieferung (dispensa) 2 Lire (1,60 M.). Lieferungen 190 bis 195. †

Frühere Lieferungen dieses, das umfassende Gebiet des Baues und Betriebes der Eisenbahnen und Trambahnen behandelnde, von hervorragenden italienischen Fachmännern bearbeiteten Werkes wurden im Literaturblatt zu den Annalen No. 629 (Band 53, Heft 5), No. 613 (Band 52, Heft 1), No. 599 (Band 50, Heft 11) usw. besprochen. Die in den jetzt vorliegenden 6 Lieferungen behandelten Gegenstände und die Verfasser der einzelnen Aufsätze gehen aus den nachstehend bezeichneten Aufschriften dieser Lieferungen hervor.

Lieferung 190 (vol. IV, parte IIa, cap. IV): Tecnologia speciale dei calderai per l'ingegnere Pietro Verole, 8 Druckseiten Grofs-Viertelbogenform und 7 Tafeln Zeichnungen.



Lieferung 191 und 192 (vol. IV, parte Va, cap. XXVIII bis): Igiene ferroviaria (parte complementare) per il dottore Stefano Balp, 58 Druckseiten und 8 Tafeln Zeichnungen.

Lieferung 193 und 194 (vol. I, parte Ia, cap. II): Costruzione della sede stradale per l'ingegnere Vittorio Baggi, 64 Druckseiten und 8 Tafeln Zeichnungen.

Lieferung 195 (vol. I, parte IIIa, cap. IX): Ponti e viadotti metallici per l'ingegnere Lauro Pozzi, 32 Druckseiten und 7 Tafeln Zeichnungen.

In gleicher Weise wie bei den früher besprochenen Lieferungen ist auch in den vorliegenden der reiche Stoff erschöpfend und klar behandelt und durch zahlreiche gut ausgeführte Zeichnungen im Text und auf besonderen Tafeln erläutert. H. C.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Vorrichtungen zur zeitweiligen Erhöhung des Triebraddruckes bei Lokomotiven, als Mittel zur Lösung des Anfahrpoblems. Von Prof. Dr. K. Keller, Karlsruhe.

Nach einer theoretischen Abhandlung kommt Verfasser zu dem Schlufs, dafs die Lösung des Problems durch zeitweilige Erhöhung des Triebraddruckes versucht werden könne, ein Vorschlag der schon 1880 in der Railroad Gazette gemacht und in Amerika auch ausgeführt worden sei. B.

Bericht über die Versuchsfahrten auf der Militär-Eisenbahn in den Monaten September bis November 1902. Von der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen. Berlin 1903. Als Manuskript gedruckt.

In gleicher Weise wie im Jahre 1901 veröffentlicht die Studiengesellschaft die weiteren bei den Versuchen im Jahre 1902 gemachten Erfahrungen. Bei den Versuchsfahrten wurden folgende Messungen vorgenommen und Ermittelungen angestellt: Messungen des Widerstandes der Motorwagen bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten — Messungen des Kraftverbrauches bei verschiedenen Belastungen und Geschwindigkeiten der Wagen — Bestimmungen der Verluste in den Leitungsanlagen — Ausführung von Bremsversuchen zur Erzielung der günstigsten Bremswirkung — Ermittelung über die zweckmäfsigste Abänderung der Motorwagen zur Sicherung ihres ruhigen Laufes — Beobachtungen über das Verhalten des Gleises während der Versuchsfahrten. — Die bei den Messungen verwendeten Instrumente sind eingehend beschrieben. B.

Bedingungen für den Entwurf einer Lokomotive zur Beförderung von Zügen mit grofser Fahrgeschwindigkeit. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 9, S. 178.

Mitteilung der vom Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure festgesetzten Bedingungen für die Bewerbung der von den Wagen- und Lokomotivfabriken ausgesetzten Preise. B.

Zur Frage der Anwendung der Dampfüberhitzung im Lokomotivbetriebe. Von Otto Berner. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 21, S. 729, No. 22, S. 779.

Verfasser nimmt Bezug auf einen diesbezüglichen vom Baurat Teuscher veröffentlichen Aufsatz und erörtert die Ursachen zu der festgestellten Ersparnis an Dampf, Wärme und Kohlen, mit Hinweis auf die von der Eisenbahndirektion Hannover im Sommer 1901 und im Frühjahr 1902 ausgeführten Versuchfahrten. B.

Tandem-Verbundmaschine mit Rider-Schiebersteuerung. Von Jul. Hartig. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 21, S. 748. Mit Abb.

Beschreibung einer von den Maschinenfabriken R. Karges und Gustav Hammer & Comp. A. G. in Braunschweig gebauten Tandem-Verbundmaschine, welche trotz der liegenden Anordnung der Hochdruckcylinder Rider-Kolbenschiebersteuerung hat. B.

Neuere Schnellzuglokomotiven. Schwz. Bauztg. Bd. 41, S. 279, 291.

Eine Reihe neuer Lokomotivformen von der Midlandbahn, der Oesterreichischen und Badischen Staatsbahn, der Great Western-, der New York-Central-, der Chicago- und Alton- und der Jura-Simplonbahn werden an Hand zahlreicher Abbildungen eingehend besprochen, von 60 bis 99 t Gewicht (excl. Tenders) und 5 bis 9 1/4 t mittlerer Zugkraft. Gg.

Die Eisenbahn-Technik der Gegenwart. Unter Mitwirkung angesehener Eisenbahn-Fachleute herausgegeben von Blum, Geh. Ober-Baurat, Berlin, von Borries, Geh. Regierungsrat, Berlin und Barkhausen, Geh. Regierungsrat, Hannover. 1. Band: Das Eisenbahn-Maschinenwesen. 1. Abschnitt: Die Eisenbahn-Betriebsmittel. 1. Teil: Die Lokomotiven. Zweite umgearbeitete Auflage. Wiesbaden 1903. C. W. Kreidel's Verlag. Preis 20 M. [V. D. M.]

In der Neuauflage des vorliegenden Teiles der Eisenbahntechnik der Gegenwart zeigen die Herausgeber, dafs sie bemüht sind, das Werk auf der technischen Höhe zu erhalten und dem gewaltigen, stetigen Fortschreiten des Verkehrswesens Rechnung zu tragen. Die Abtrennung des Abschnittes über Zahnradlokomotiven und die Vereinigung desselben mit dem auf besondere Bahnanlagen und Kleinbahnen bezüglichen Stoff zu einem IV. Bande, zu dem Zwecke den ersten Teil über Lokomotiven zu entlasten und mehr Raum zur Ausgestaltung desselben zu gewinnen, kann nur gutgeheifsen werden. Zum ersten mal erscheint in dieser Auflage auch ein besonderer vom Eisenbahn-Bauinspektor Patté bearbeiteter Abschnitt über die Anwendung von überhitztem Dampf. Ob die Aufnahme von den Versuchsergebnissen der Eisenbahn-Direktion Hannover mit der veralteten Heifsdampf-Lokomotive 86 notwendig war, mufs dahingestellt bleiben. Ebenso wäre in den Schlufsbetrachtungen des fraglichen Abschnittes die Erwähnung des Unfalles bei Wannsee besser unterblieben, ist doch ein ganz ähnlicher vor nicht langer Zeit gerade bei einer Nafsdampf-Lokomotive eingetreten. Die zahlreichen Textzeichnungen haben zum grofsen Teil gegen die früheren an Deutlichkeit gewonnen; es zeigt sich auch hierin das Bestreben, allen billigen Ansprüchen gerecht zu werden. Das vorliegende Buch enthält so viel des Wertvollen in übersichtlicher Weise geordnet, dafs es in keiner Bücherei des Eisenbahn-Maschinen-Ingenieurs fehlen sollte. Sr.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

2. Dampfmaschinen.

Mitteilungen der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Werk Nürnberg. No. 1 und 2. Dampfmaschinen. No. 3. Liegende Dampfmaschinen. No. 11. Mehr-Motoren-Krane. No. 12. Elektrische Drehkrane. [V. D. M.]

Die vor uns liegenden „Mitteilungen" sind geeignet einen Einblick in die Bedeutung und Vielseitigkeit der oben genannten Werke zu gewähren. Wir wollen hier nur kurz auf den Inhalt der einzelnen Hefte eingehen.

Mitteilung No. 1. Stehende Dampfmaschinen mit Ventil-Corlifs-Steuerung. Ausgeführt bis 110 minutl. Umdrehungen, gröfste Leistung 2500 PS. Hochdruckcylinder bei mehrstufiger Expansion mit auslösender Ventilsteuerung eigener Konstruktion versehen.

Mitteilung No. 2. Stehende Dampfmaschinen mit Kolben-Flachschieber-Steuerung. Ausgeführt bis 200 minutl. Umdrehungen, gröfste Leistung 550 PS.

Mitteilung No. 3. Liegende Dampfmaschinen mit Ventilsteuerung. Neuerdings besonders Tandemanordnung beliebt mit hintenliegendem Hochdruck-Cylinder. Letzterer mit auslösender Ventilsteuerung wie oben versehen. Für 1904 soll eine 5000—6000 pferdige Maschine an die Berliner Elektrizitätswerke geliefert werden.

Mitteilung No. 11. Mehrmotoren-Krane. Laufkrane erhalten für jede Bewegung einen besonderen Motor. Für geeignete Zwecke werden Bockkrane und für untergeordnete Dienste Handkrane empfohlen. Anordnung der Einzelteile ist die heute übliche.

Mitteilung No. 12. Elektrische Drehkrane. Jede Lastbewegung geschieht meist durch einen besonderen Motor, um die einzelnen Bewegungen von einander unabhängig zu machen. Ausführung als Drehscheiben- oder Drehsäulenkrane bezw. als Turmdrehkrane. Es wird interessieren, dafs die Firma im Jahre 1902 an die Wasserbauinspektion B Hamburg einen Drehkran von 75 t Tragkraft bei 28,25 m Spannweite lieferte. B.



V. Elektrizität.

Der elektrische Lichtbogen bei Gleichstrom und Wechselstrom und seine Anwendungen. Von Berthold Monasch, Diplomingenieur. Mit 141 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis 9 M. [V. D. M.]

Das Werk gibt eine in der Literatur bisher fehlende, eingehende Uebersicht über alle bekannt gewordenen Ergebnisse der Lichtbogenforschung mit sehr ausführlicher Angabe der Quellen.

Es berichtet insbesondere über die aufserordentlich verwickelten elektrischen Erscheinungen im Lichtbogen, seine Verwendung zur Aufnahme und Wiedergabe von Schallwellen, über die Wärmeerscheinungen im Kohlebogen und ihre technische Anwendung, über die Lichtstärke und Lichtverteilung.

Die Bogenlampen sind nur in den wichtigsten Grundsätzen behandelt und an einigen typischen Ausführungen beschrieben, ohne kritische Betrachtungen.

Im Anhang ist ein Verzeichnis der deutschen Bogenlampenpatente gegeben. Gl.

VI. Verschiedenes.

Die Gesetze der Knickungs- und der zusammengesetzten Druckfestigkeit der technisch wichtigsten Baustoffe. Bearbeitet von L. v. Tetmajer, Professor der Technischen Hochschule Wien. 3. Auflage. Mit 19 Abb. im Text und 6 Tafeln. Leipzig und Wien 1903. Franz Deuticke. Preis 8 M. [V. D. M.]

Das in der dritten Auflage erschienene Buch ist hervorgegangen aus früheren Veröffentlichungen des Verfassers in den offiziellen Mitteilungen der schweiz. Materialprüfungs-Anstalt am eidgen. Polytechnikum zu Zürich. Verfasser sucht vornehmlich auf experimentellem Wege die Festigkeitseigenschaften der Baumaterialien zu beleuchten und auf Grund hiervon Gesichtspunkte für die Dimensionierung der Querschnitte zu gewinnen.

Nach Ableitung der Grundformeln und Hinweisung auf deren relativen Wert, da sie jenseits der Elastizitäts- und Proportionalitätsgrenze nur mit Vorsicht zu gebrauchen sind, folgen die Resultate der experimentellen Untersuchungen. Diese erstrecken sich auf die Kontrolle der Richtigkeit und Gültigkeitsgrenze der üblichen Exzentrizitäts- und Spannungsformeln, auf die Spannungsverteilung in zentrisch belasteten Druckstäben, das Abhängigkeitsverhältnis der Schwerpunktsspannung zum mafsgebenden Längenverhältnis prismatischer Druckstäbe, Einflufs der Verbindungsart der Walzeisen auf die Knickfestigkeit zusammengesetzter Druckstäbe und auf das Verhalten der wichtigsten Baustoffe bei exzentrischer Belastung. Die Resultate der Untersuchungen sind in zahlreichen Tabellen und präzisen Sätzen zusammengestellt. Zum Schlusse wird die praktische Verwertung der gewonnenen Ergebnisse an einigen Beispielen erläutert. Das Buch dürfte dem Ingenieur interessante Einblicke in das Verhalten der verschiedenen Materialien in der Druckprobe bieten und auch Studierenden technischer Lehranstalten von grofsem Nutzen sein. B.

Die internationale Uebereinkunft zum Schutze des gewerblichen Eigentums vom 20. März 1883 (Pariser Konvention) nebst den übrigen Verträgen des Deutschen Reiches über den gewerblichen Rechtsschutz. Von Albert Osterrieth, Dr. jur. und August Axster, Rechtsanwalt. 1903. Carl Heymanns Verlag, Berlin. Preis 7 M. †

Herr Dr. jur. Osterrieth, welcher durch seine erfolgreiche Tätigkeit in der Internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz und der ähnlichen Vereinigung für Schutz des Urheberrechts in weiten Kreisen bekannt geworden und als bester Kenner des internationalen Rechtes auf diesen Gebieten anzusehen ist, hat mit Herrn Rechtsanwalt Axster einen Kommentar über die Pariser Konvention herausgegeben, welchem wegen seiner Vollständigkeit und wegen des am 1. Mai v. Js. erfolgten Beitritt des Deutschen Reiches zu der Pariser Konvention und Brüsseler Zusatzakte ganz besondere Bedeutung beizumessen ist. Aus der Geschichte der Pariser Uebereinkunft ersehen wir, dafs Werner Siemens schon auf dem Wiener internationalen Patentkongrefs 1873 darauf hinwies, eine der Telegraphenunion analoge Union für Patentschutz zu begründen und dafs auf dem genannten Kongrefs durch eine Resolution ersucht wurde, eine internationale Verständigung herbeizuführen. Diese Anregung, auf internationalem Wege eine einheitliche Patentgesetzgebung zu erreichen, ist als der Ausgangspunkt für die Pariser Konvention 1883 anzusehen, welche bei der Internationalen Regelung ein einheitliches Recht geschaffen und dabei Rücksicht auf die Verschiedenheit der einzelnen Landesgesetzgebungen genommen hat. Es wird ferner der Zweck und die Bedeutung der Konferenzen zu Rom (1886), zu Madrid (1890) und zu Brüssel (1897 und 1900) näher besprochen. Die Madrider Beschlüsse betreffend die Bekämpfung der falschen Herkunftsangaben auf Waren und betreffend die internationale Eintragung der Fabrik- und Handelsmarken haben seit dem 15. Juli 1892 zwar nicht in allen, aber in einer Reihe von Unionsstaaten Gültigkeit, während die Beschlüsse der Brüsseler Konferenz, auf Grund deren der Eintritt des Deutschen Reiches in die internationale Union am 1. Mai 1903 erfolgte, von sämtlichen Unionsstaaten mit Ausnahme von Serbien und der Dominikanischen Republik unterzeichnet und ratifiziert worden sind.

In einem weiteren Abschnitt „Deutschland und die Union" wird hervorgehoben, dafs ein Deutscher, Carl Pieper, die Anregung zur Veranstaltung des Pariser Kongresses (1878) gab, welchem auch Vertreter des Deutschen Patentamtes beiwohnten, während die Deutsche Reichsregierung die späteren Konferenzen zu Paris 1880 und 1883 nicht beschickte. Den Konferenzen zu Rom (1886) und zu Madrid (1890) wohnte der damalige Präsident des Patentamtes Stüve (1886) und v. Bojanowski (1890) bei. Der 1890 begründete Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums wurde der Hauptträger für die Bestrebungen des Anschlusses des Deutschen Reiches an die Union, welche vorher von einigen wenigen zu einer Permanenzkommission vereinigten Männern gepflegt wurden. Tatkräftig wurde der Beitritt des Deutschen Reiches zur Union gefördert durch die Deutsch-Oesterreichische Konferenz zu Berlin 1896, durch die vom Deutschen Verein für den Schutz des gewerblichen Eigentums begründete Internationale Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz und durch die Kongresse dieser Internationalen Vereinigung zu Wien (1897), London (1898), sowie durch die weiteren Kongresse zu Brüssel (1899), Paris (1900), Zürich (1901), Turin (1902) usw.

Zu den Brüsseler Konferenzen der Unionsstaaten entsandte die Deutsche Reichsregierung im Jahre 1897 und 1900 ihre Vertreter und hatte der Ausbau der Union durch die Brüsseler Zusatzakte vom 14. Dezember 1900 den Erfolg, dafs die Deutsche Reichsregierung nach verfassungsmäfsiger Beschlufsfassung mit Wirkung vom 1. Mai 1903 ab den Beitritt des Deutschen Reiches zur Pariser Uebereinkunft vom 20. März 1883, dem dazu vereinbarten Protokoll vom 15. April 1891 und zu der Brüsseler Zusatzakte vom 14. Dezember 1900 betreffend Abänderung der Pariser Konvention erklärte. Dem Madrider Abkommen betreffend die Bekämpfung von falschen Herkunftsbezeichnungen und der internationalen Markeneintragung ist das Deutsche Reich nicht beigetreten.

Es wird hierauf allgemein der Inhalt der Konvention unter kurzer Titelangabe der einzelnen Artikel besprochen, sodann wird die rückwirkende Kraft des Beitritts der Union erläutert. Nach Ansicht der Verfasser kann das Recht der Priorität gemäfs Art. 4 und das Recht aus Art. 6 auf Zulassung der im Ursprungslande vorschriftsmäfsig hinterlegten Marke nicht rückwirkend angewandt werden. Rückwirken sollen die Bestimmungen Art. 4b betreffend Unabhängigkeit der Dauer von Patenten, Art. 3b betreffend die Ausübung von Patenten, von Art. 7 Natur des Erzeugnisses in keinem Falle Hinderungsgrund für Hinterlegung der Marke und Art. 8 Schutz des Handelsnamens. Bei der eingehenden Besprechung der einzelnen Artikel sind diese Gesichtspunkte eingehend behandelt ebenso wie alle anderen Punkte in kommentarartiger Weise erläutert sind.

Auch die nach Beitritt des Deutschen Reiches in die Union mit Italien und der Schweiz abgeschlossenen Sonderabkommen werden näher erläutert. In einem Anhange sind die Bestimmungen der internationalen Konvention, die zugehörigen Verordnungen und Denkschriften, sowie die Verträge mit Staaten, welche der internationalen Union nicht angehören, abgedruckt. — a —

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

9

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 417. Beilage zu No. 639 (Band 54. Heft 3). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Ueberhitzer für Lokomotiven. Von Ludw. v. Löw. Dinglers J. 1903. S. 440.

Beschreibung eines neuen Ueberhitzers. Od.

Neue Fahrgeschwindigkeitsmesser für Lokomotiven. Dinglers J. 1903. S. 491.

Beschreibung des nach Angabe von Wittfeld erbauten elektrischen Apparates. Od.

Versuchsfahrten mit neuen Lokomotivarten auf der Berliner Stadtbahn. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 496.

Auszugsweise Wiedergabe eines vom Eisenbahnbauinspektor Unger im Verein Deutscher Maschineningenieure in Berlin gehaltenen Vortrages. Eine Lokomotive war eine dreifachgekuppelte fünfachsige Tenderlokomotive mit drei Cylindern von Schwartzkopff in Berlin, die zweite eine dreifachgekuppelte vierachsige Heifsdampf-Tenderlokomotive, die dritte eine dreifach gekuppelte vierachsige Tenderlokomotive (die beiden letzteren Maschinen von der Union-Giefserei in Königsberg). Das Zuggewicht betrug 240 t. Am besten bewährte sich die dreifachgekuppelte Heifsdampflokomotive. Od.

Die Einführung, Unterhaltung und Bewährung der Luftdruckbremse bei den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika. Von Baurat Glasenapp.

Ausführliche Mitteilungen über die einschläglichen Verhältnisse und die Einführung der Luftdruckbremse bei Personen- und Güterzügen; erstere sind meistens mit der Westinghouse-, letztere mit der Newyork-Luftdruckbremse ausgerüstet. B.

Die Wagen der New Yorker Hochbahn. Von S. G. Freund, Ingenieur der New Yorker Untergrundbahn. Elektr. Ztschr. Heft 19, vom 7. Mai 1903.

Die Wagen sind durch gute Zeichnungen veranschaulicht. Es ist angegeben, welche Mittel man zur Verringerung der Feuersgefahr angewendet hat. Ein Triebwagen mit zwei 125 pferdigen Motoren wiegt dienstfertig 23 t und hat 48 Sitzplätze. Pf.

Selbstfahrerwagen der englischen Südwestbahn. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 596. Mit Abb.

Mitteilung über einen von dem betreffenden Lokomotivvorstand in Verkehr gesetzten Selbstfahrerdampfwagen, der für die Zeit des schwachen Verkehrs bestimmt ist. Fl.

Die Eisenbahnkraftwagen der Daimler-Motorengesellschaft in Cannstatt. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 701.

Die heutigen Wagen der Daimler-Motorengesellschaft sind eingehend beschrieben. Gegen die ersten Konstruktionen unterscheiden sie sich wie folgt:

Erste Konstruktion. Benzin-Kraftwagen mit 18 Reisenden auf 10‰ Steigung. Höchstgeschwindigkeit 10 km/Std.

Heutige Konstruktion. 56 Personen 10‰ Steigung mit 26 km/Std. Höchstgeschwindigkeit, auf Steigung 26‰ 16—17 km/Std. Auf horizontaler Strecke vollbesetzt 40—50 km/Std. Fl.

Ueber selbsttätige Kuppelungen von Eisenbahnwagen. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 689.

Unter Hinweis auf den in No. 30 d. Ztg. vom 18. April d. Js. veröffentlichten Aufsatz, betr. den Uebergang von der Schraubenkuppelung zur selbsttätigen Mittel-Kuppelung werden Versuchsergebnisse von besonderem Interesse mitgeteilt. Fl.

Doppelschrauben-Dampffähre für Eisenbahntransport. Dinglers J. 1903. S. 526.

Kurze Beschreibung der auf der Schichauschen Werft in Danzig erbauten Fähren, die zur Beförderung der Eisenbahnzüge auf der Linie Warnemünde—Gjedser bestimmt sind. Länge 86 m, Breite über Spanten 14 m, gröfste Breite über Scheuerleisten 17,7 m, Seitenhöhe mittschiffs 7 m, mittlerer Tiefgang voll beladen 4,12 m. Auf dem Oberdeck des aus Siemens-Martinstahl gebauten Schiffes befinden sich zwei Schienenstränge, die sich vorn und hinten zu einer Weiche vereinigen. Die Fähre hat zwei dreifache Expansionsmaschinen von zusammen 2400 i. PS. Od.

Versuche über Lokomotivleistungen. Von Nadal. Rev. gén. d. chem. 1903. S. 285. Mit Abb.

Die Untersuchungen einer 2/4 gek. Schnellzug-Lokomotive der französischen Staatsbahnen, Bauart Vauclain und ihre Ergebnisse werden eingehend besprochen. v. B.

Dampftriebwagen der Paris-Lyon-Mittelmeer- und der Orleans-Bahnen. Rev. gén. d. chem. 1903. S. 7 und 44. Mit Abb.

Die gen. Bahnen haben versuchsweise für geringen Verkehr Dampfwagen mit 2 bezw. 3 Achsen beschafft, welche 35 und 26 Personen aufnehmen und noch 1—2 gewöhnliche Wagen mitnehmen können. Die Kessel sind Siederohrkessel Bauart Purrey, welche die Pariser Dampfstrafsenbahnen seit langem verwenden. v. B.

2 × 3/3 gek. Lokomotive der Bahnen Départementaux. Von M. Comble. Rev. gén. d. chem. September 1903, S. 196. Vgl. Eng. vom 7. August 1903. No. 2484, S. 137.

Die Lokomotive ist nach Bauart Mallet ausgeführt, wiegt betriebsfähig 44,36 t und hat 7300 kg Zugkraft. Je 3 Achsen liegen in einem Rahmengestell. v. B.

Quadricycle et wagonette à pétrole pour la circulation sur les lignes de chemin de fer. Gén. civ. vom 18. April 1903. Bd. 42, No. 25, S. 404. Mit Abb.

Beide Motorwagen sind vierrädrig und sehr leicht. Der erstgenannte, 3 sitzig, offen, dient zur Streckenbesichtigung. Er wurde von Dion et Bouton für die Co. des chemins de fer économiques gebaut.

Der zweite ist ein 6 sitziger Personenwagen für die Linie Sfax-Gafsa (Tunesien). Er ist oben gedeckt, an den Seiten offen. H—e.

Attelage automatique des wagons. Gén. civ. vom 25. April 1903. Bd. 42, No. 25, S. 422. Mit Abb.

Die selbsttätige Kuppelung ist von M. Boivaut erfunden und von der Gesellschaft der französischen Staatsbahnen ausgeführt. Gelöst wird die Kuppelung von der Seite her durch Kettenzug. Ihr

Vorhandensein an einem Fahrzeug hindert nicht die Benutzung der alten Kuppelung. H—e.

Versuche der französischen Ostbahn mit Beleuchtung der Wagen durch Gasglühlicht. Rev. gén. d. chem. 1903. S. 265. Mit Abb.

Durch Verwendung kleiner Glühstrümpfe von 50 mm Höhe, 8 mm oberem und 12 mm unterem Durchmesser nebst geeigneter Aufhängung und besonderem Brenner, wurde eine Verdoppelung der Lichtstärke und ausreichende Dauer der Strümpfe erreicht. v. B.

Zehnte Zusammenkunft der Amerik. Vereinigung für Luftbremsen. Railr. Gaz. 1903. S. 321.

Bericht über die Vorträge und Besprechungen. U. A. werden die Eigenschaften einer unmittelbar wirkenden Lokomotiv- und Tenderbremse neben der selbsttätigen besprochen. v. B.

Master Mechanics Convention. Railr. Gaz. 1903. S. 465, 485.

Auszüge aus den Verhandlungen der 36. Zusammenkunft in Saratoga am 24.—26. Juni d. Js. v. B.

Master Car Builders Convention. Railr. Gaz. 1903. S. 511.

Auszüge aus den Verhandlungen der 37. Zusammenkunft in Saratoga am 29. Juni bis 1. Juli d. Js. v. B.

Zweiter Bericht des Schnellverkehrs - Ausschusses für New Vork. Railr. Gaz. 1903. S. 626.

Ein Auszug aus dem Berichte bespricht die weiteren Fortschritte der Schnellverkehrsanlagen, namentlich der Untergrundbahn und Pennsylvaniabahn. Von beiden sind Lage- und Höhenlage-Skizzen, von ersterer auch Querschnitte und Bilder von Bauarbeiten wiedergegeben. v. B.

Tank engine, London & Brighton ry. Eng. vom 1. Mai 1903. Bd. 95, No. 2470, S. 442. Mit Abb.

3/4 gekuppelte, sehr kräftige Tendermaschine für den Vorortverkehr. H—e.

Express engine, Western railway of France. Eng. vom 15. Mai 1903. Bd. 95, No. 2472, S. 492. Mit Abb.

2/4 gekuppelte Verbund-Lokomotive, deren vorderes Ende auf einem Drehgestell ruht. Sie befördert Züge von 200 bis 230 t Gewicht, ausnahmsweise bis 10 pCt. mehr, bei Geschwindigkeiten bis 100 km/St. und Steigungen bis 1 : 100. Die einzelnen Dienstfahrten erstrecken sich über 320 bis 380 km. H—e.

4-cylinder compound goods locomotive. Eng. vom 29. Mai 1903. Bd. 95, No. 2474, S. 542. Mit Abb.

3/5 gekuppelte Maschine mit Drehgestell, für die London & North Western Bahn in Crewe gebaut, zum Betriebe der schweren Expreſsgüterzüge auf den Hauptlinien bestimmt. H—e.

Express engine Bengal-Nagpur Ry. Eng. vom 31. Juli 1903. Bd. 96, No. 2483, S. 122. Mit Abb.

3/5 gekuppelte Lokomotive mit 3 achsigem Tender, für schweren Postzugdienst. Umsteuerung durch Dampf- und Wasser-Katarakt-Cylinder, welche durch einen sehr kleinen Hebel im Führerstand in Tätigkeit gesetzt werden. H—e.

4/5 gek. Lokomotive der Rock-Island-Bahn. Railr. Gaz. 1903. S. 277. Mit Skizze.

Die Lokomotive hat ungewöhnlich groſse Abmessungen, wiegt betriebsfähig 92 t und hat einen Kessel von 278 qm innerer Heizfläche. v. B.

2/5 gekuppelte Lokomotive der Baltimore und Ohio-Bahn. Railr. Gaz. 1903. S. 553.

Die Lokomotive von der üblichen Anordnung hat einfache Dampfwirkung, 17000 kg Dienstgewicht und 2640 qm Heizfläche. v. B.

3/6 gek. Vorort-Lokomotive für die Philadelphia- und Reading-Bahn. Railr. Gaz. 1903. S. 682. Mit Abb.

Die Lokomotive wiegt betriebsfähig und gefüllt 201,7 t, wovon 120,8 t auf den Triebrädern ruhen. Sie hat vorne eine einstellbare Laufachse, hinten unter dem Wasserbehälter ein zweiachsiges Drehgestell, ferner eine breite Feuerkiste für Antracitkohle und gute gedrängte Gesamtbauart. v. B.

Schwere elektrische Lokomotiven für die Baltimore-Ohio-Bahn. Railr. Gaz. 1903. S. 599.

Zwei vierachsige Lokomotiven von je 80 t Gewicht mit je 4 Motoren von je 225 PS. sind zusammengekuppelt, um Züge von 1500 t Gewicht im Baltimore-Tunnel auf Steigungen von 15 ‰ mit 16 km/St. zu befördern. v. B.

Oelfeuerung für Lokomotiv-Wellrohrkessel. Railr. Gaz. 1903. S. 540.

Als Brenner dient der in den Vereinigten Staaten übliche Flachbrenner. In das Wellrohr ist ein Feuergewölbe eingebaut. v. B.

Elektrische Mehrfach-Steuerung von Westinghouse. Railr. Gaz. 1903. S. 693.

Die bisherige Schaltung mittelst einer Walze ist durch einzelne Kontakte ersetzt, welche durch Druckluft mit elektrischer Steuerung bewegt werden und in einem „Turm" ringförmig angeordnet sind. v. B.

Motor coach on the Northern Ry of France. Eng. vom 21. August 1903. Bd. 96, No. 2486, S. 189. Mit Abb.

Dieser Personenwagen mit eingebauter Dampfmaschine verkehrt auf der rd. 27 km langen Zweigbahn Beauvais—Creil. Er bedient gewisse Züge, die erfahrungsgemäſs wenig Reisende, aber viel Post-Brief-Sachen zu befördern haben.

Vgl. Bd. 95, No. 2471 vom 8. Mai 1903, S. 476, wo bereits unter „Steam Railway coaches" (mit Abb.) eine Beschreibung dieses Wagens sowie alter geschichtlich bemerkenswerter Vorgänger desselben gegeben ist. H—e.

Personenwagen für Staatsverkehr der Illinois-Central-Bahn. Railr. Gaz. 1903. S. 630. Mit Abb.

Die Bahn, welche schon im Jahre 1893 für den Ausstellungs-Verkehr in Chicago Abteilwagen beschafft hatte, führt diese in verbesserter Gestalt für den Vororts-Verkehr ein. Die Wagen sind ohne Vorbauten 19,52 m lang, auſsen 3200 mm breit, haben 100 Sitzplätze, schmale Gänge an beiden Seiten und Schiebetüren, die gemeinsam bewegt werden. Auch beschrieben in der »*Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen*« 1903, S. 1025. v. B.

Neue amerikanische Güterwagen aus Eisen. Railr. Gaz. 1903. S. 458—462, 541, 553.

Abbildungen und Beschreibungen verschiedener von aus Eisen gebauten Wagen verschiedener Muster von 36—45 t Tragkraft und durchschnittlich 40 pCt. derselben Eigengewicht. S. 462 zeigt einen Koks-Trichter-Wagen für die Pennsylvania-Bahn für 45 t mit unteren Seitenklappen. v. B.

The largest freight car in the world. Engg. News vom 2. Juli 1903, Bd. 50, No. 1, S. 24. Mit Abb.

16 achsiger Wagen mit 2 Drehgestellen, den die Bethlehem Steel Co (Pennsylvania) zur Verwendung ihrer ungeheuern Guſsstahlstücke hat bauen lassen. Gesamtlänge des Wagens 31,66 m, Eigengewicht 89,1 t, Tragfähigkeit 136,1 t. H—e.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Gleislose elektrische Bahnen für schweren Lastentransport. Von M. Stobrawa. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 4, S. 198. Mit Abb.

Beschreibung einer solchen bei Grevenbrück in Westfalen ausgeführten 1,5 km langen Bahn, auf welcher täglich 20 Bahnwagen Steine befördert werden. Die Straſse hat Krümmungen mit einem Halbmesser von 6 bis 7 m und Steigungen von 1 : 23,5. Gegenüber der Beförderung der Kalksteine durch Pferde hat sich bei 25 Pfg. für die Kilowattstunde eine Ersparnis von 33 pCt. ergeben. B.

Die elektromagnetische Schienenbremse der Elektrizitäts-Gesellschaft Union. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 6, S. 315.

Kritische Bemerkungen zu der in Heft 3 besprochenen Schienenbremse. B.

Vereinfachte Güterabfertigung im Kleinbahnbetriebe. Von Otto Behrens. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 4, S. 207.

Verfasser, Kassierer der Braunschweigischen Landeseisenbahngesellschaft, macht Vorschläge bezw. empfiehlt ausgedehnte Versuche mit dem neuen Güterschein statt der Frachtbriefe. B.

Neigungswinkel des Laufradprofiles bei elektrischen Bahnen. Von K. Sieber. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 23, S. 823.

Theoretische Abhandlung, bei welcher Verfasser zu dem Resultat kommt, dafs im allgemeinen kegelförmige Laufradflächen cylindrischen vorzuziehen sind; im Uebrigen wird der Neigungswinkel durch die Fahrgeschwindigkeit bedingt. B.

Entwickelung der Kleinbahnen in Preufsen. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 10, S. 201.

Mitteilung über die Entwickelung der Kleinbahnen nach einer Veröffentlichung in der *»Zeitschrift für Kleinbahnen«*. B.

Verkehr des 1. Betriebsjahres der elektrischen Hoch- und Untergrundbahn in Berlin. Vom Regierungsrat a. D. Kemmann in Berlin. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 713. Mit Abb.

Nachdem nunmehr die Ergebnisse für das erste volle Betriebsjahr vorliegen, sind sie den Schätzungen über den mutmafslichen Verkehr des Jahres 1902 gegenübergestellt, die der Verfasser bereits in den Monaten Oktober und November 1901 unter bestimmten Voraussetzungen angestellt hat. Sind diese auch nicht völlig eingetroffen, so hat sich doch jene Schätzung fast durchaus als zutreffend erwiesen. Fl.

Electric Automobiles. By Henry Francis Joel, Assoc. M. Inst. C. E. Edited by J. H. T. Tudsbery, D. Sc., M. Inst. C. E. London 1903. Published by The Institution of Civil Engineers. [V. D. M.]

Das 72 Seiten starke Werk enthält den vom Verfasser am 13. Januar 1903 vor der Institution of Civil Ingineers in London gehaltenen Vortrag nebst der folgenden Besprechung. Verfasser stellt zunächst das Zurückbleiben des Kraftwagenwesens in England als Folge gesetzlicher Bestimmungen hin und gibt dann Zahlenergebnisse von Fahrten mit Elektromobilen — gesamter Wirkungsgrad bis 65 v. H. — Laden der Batterien auf Gefällen. — Er beschreibt dann die üblichen Batterien, deren Leistung zu 25 bis 42 Wattstunden für 1 kg Gewicht angegeben wird und darauf folgend die Motoren, darunter einen, bei welchem Magnetgestell und Anker entgegengesetzt laufen und je ein Rad treiben. Darauf folgen die Regler, darunter Nebenschlufs für das Laden auf Gefällen, dann die Gestelle, alles kurz durch Skizzen erläutert.

Die Leistung einer Batterie von 304 kg wird zu 10 PS. Std. angenommen, wodurch ein Wagen mit Mannschaft von im Ganzen 750 kg Gewicht bei 42 Wattstunden auf 1 kg Batterie und einem Laufwiderstande von 21 kg/t mit 19,3 km Geschwindigkeit 160 km weit laufen soll. Eine bildliche Darstellung gibt das Batteriegewicht und die Nutzlast in Teilen des Ganzen, die Kosten der elektr. Energie, der Wagen und deren Gewichte für 30—190 Tonnenmeilen. Den Schlufs bilden Zusammenstellungen über Betriebsergebnisse und Kosten.

In der Besprechung werden die Angaben des Verfassers mehrfach als zu günstig bezeichnet, insbesondere von Prof. Myrton eine Leistung von 22 Wattstd./kg als das Höchsterreichbare erklärt und die Vorteile des Ladens mit gleichem Potential nachgewiesen. Im Ganzen hält man die mit Batteriestrom betriebenen Wagen nur für Stadtverkehr bei kleinem Batteriegewicht und kurzen Laufwagen für geeignet und betrachtet die Geräuschlosigkeit, einfache Führung und stete Bereitschaft als besondere Vorzüge, namentlich bei Luxuswagen. v. B.

VI. Verschiedenes.

Die Kalksandstein-Fabrikation. Von Dr. Carl Schoch, Berlin. Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Die chemische Industrie". Verlag der Weidmann'schen Buchhandlung, Berlin.

Verfasser kommt nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick über die Herstellung der verschiedenen Formsteine, zur allmähligen Entwickelung der Kalksandstein-Industrie seit dem Jahre 1860. Sie begann bei uns mit der Herstellung von Schlackensteinen bei der Friedrich Wilhelmshütte zu Siegburg und einer Fabrik solcher Steine in Osnabrück. Die eigentliche Kalksandstein-Fabrikation indessen konnte erst nach der Erfindung eines schelleren und besseren Herstellungsverfahrens, wie es 1877 durch Dr. Zernikow-Oderberg und 1880 durch Dr. Michaelis-Berlin vorgeschlagen wurde, ins Leben treten und ist dann später durch weitere Verbesserungen dieser Herstellungsmethoden zur heutigen Vollkommenheit gebracht. Die verschiedenen gebräuchlichen Methoden, sowie die hierbei verwendeten Maschinen und Apparate sind eingehend beschrieben und in vielen Abbildungen dargestellt. B.

Unfallverhütung für Industrie und Landwirtschaft. Von Konrad Hartmann. 204 Seiten. Stuttgart. Ernst Heinrich Moritz. 2,50 M.

Band 5: Die Bibliothek der Naturkunde und Technik.

Annalen des Deutschen Reichs für Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirtschaft. Begründet von Dr. Georg Hirth und Dr. Max von Seydel. 36. Jahrgang. 1903. No. 9. München, Schweitzer.

Inhalt u. a.: Zur Auslegung des § 25 der Gewerbeordnung; von Landmann. Territorium, Schutzgebiet und Reichsland; von Rosenberg. Mitteilungen zur Deutschen Genossenschaftsstatistik; von Petersilie. Die Aufbringung der Mittel der Deutschen Invalidenversicherung; von v. Löper.

Berufsklassen - Wahlkreise. Von H. Wiechel. Dresden 1903. C. Heinrich. Preis 1 M.

Vorschläge zur Umgestaltung des sächsischen Landtagswahlrechts usw.

Krankenversicherungsgesetz. Text-Ausgabe mit Einleitung, Anmerkungen, Anhang und Sachregister. Von E. v. Woedtke. 10. Auflage. Herausgegeben von G. Eucken, Addenhausen. 593 Seiten. Berlin 1903. J. Guttentag. 3,50 M.

Neue Auflage der bekannten vortrefflichen Handausgabe unter Berücksichtigung der Novelle von 1903.

Reichsgesetz, betreffend Kinderarbeit in gewerblichen Betrieben. Textausgabe mit Anmerkungen und Sachregister. Von H. Spangenberg. 148 Seiten. Berlin 1903. J. Guttentag. 1,20 M.

Recht eingehende Erläuterung des neuen Gesetzes.

Das Kinderschutzgesetz. Von Schulrat Dr. H. Zwick. 74 Seiten. Berlin 1903. Liebmann. 0,80 M.

Erster Teil: Sozialpolitische Bedeutung des vorbezeichneten Gesetzes; 2. Teil: Gesetz mit Kommentar.

Das Recht im gewerblichen Arbeitsverhältnis. Von Rich. Lipinski. Leipzig. Verlag von Rich. Lipinski. Preis 3 M.

Bearbeitet aufgrund des Bürgerlichen Gesetzbuches, der Reichsgewerbeordnung, Verordnungen des Bundesrats, Entscheidungen der Gewerbegerichte und des Reichsgerichts. Zum praktischen Gebrauch für Gewerbetreibende, Fabrikanten und Arbeiter bestimmt und dementsprechend in leicht fafsliche Form gekleidet. D.

Fabrik und Handwerk. Von Gewerbeinspektor Plotke. 114 Seiten. Berlin 1903. A. Seydel. 1,60 M.

Die Unterscheidung der Begriffe „Fabrik" und „Handwerk" in der Gewerbeordnung, den Ausführungsanweisungen und der Rechtsprechung.



Gewerbepolitik. Von Handelsschullehrer Fleischner. 94 Seiten. Leipzig 1903. H. Klasing. 2,40 M.

Handbuch für Gewerbtreibende, Innungen, Fachschulen usw., enthaltend eine Uebersicht über die neueren Mafsnahmen der Gewerbepolitik, hauptsächlich in Oesterreich und Deutschland: Organisation, Hygiene, Lehrlingswesen, Genossenschaftswesen u. a. m.

Der Panama-Kanal. Von W. Kaemmerer. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 19, S. 664.

Ausführliche Beschreibung des nunmehr durch die Vereinigten Staaten übernommenen Baues des Panama-Kanals nach Abschlufs des Vertrages mit Kolumbien. Der Kanal hat eine Gesamtlänge von rund 75 km, hiervon liegen 40,6 km in der Geraden und 34,4 km in Krümmungen mit einem Mindestradius von 2000 m. Von Colon bis Bohio soll der Kanal in der Höhe des Meeresspiegels durchgeführt werden. Bei Bohio wird eine Doppelschleuse von 20 m Steigung angelegt, durch welche die Schiffe in den Bohio-Stausee gelangen, der durch einen quer durch das Chagres-Tal gezogenen Damm geschaffen wird. Die Kanalrinne folgt nun meistens dem Chagres-Tal bis zur Ortschaft Matachin, wo sie mit einer Doppelschleuse von 15 m Steigung in das Obispo-Tal eintritt. 11 km weiter bei Paraiso ist eine einfache Schleuse von 9 m Gefälle und 2 km von hier bei Pedro Miguel eine Doppelschleuse von 18 m Gefälle geplant. Bei Miraflores erreicht der Kanal die letzte Schleuse, die in anbetracht der grofsen Unterschiede der Gezeiten in der Bucht von Panama für Hubhöhen von 2—9 m angelegt werden soll. B.

Die Gasanstalt in Mariendorf bei Berlin. Von E. Körting. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 30, S. 1062. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Ingenieure gehaltenen Vortrages über die Einrichtung der neuerbauten Gasanstalt der Imperial Continental Gas-Association für die südwestlichen Vororte von Berlin. B.

Transport-Ausstellung in Mailand 1905. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 12.

Mitteilung über das an die italienischen Künstler gerichtete Preisausschreiben zur Erlangung des Gesamtentwurfes. Ca.

Moderne Bauschreiner-Arbeiten. Neue Vorlagen für die Praxis des Bautischlers. Mit Grundrissen, Schnitten und detaillierten Querschnitten. Herausgegeben von Schmohl & Stähelin in Stuttgart und Kieser & Deeg in München. Verlag von Otto Maier in Ravensburg. 8.—10. Lieferung. Erscheint in 12 Lieferungen à 2 M.

Wie die früher besprochenen Hefte bieten auch die vorliegenden eine gröfsere Zahl verwendbarer Muster für Bautischler, welche dem augenblicklich herrschenden Geschmack Rechnung tragen. B.

Des Handwerkers Ratgeber in allen wichtigen Geschäftsangelegenheiten. Handbuch für die Schreibstube, Hilfsbuch für den Unterricht in Fortbildungs-, Baugewerk-, Maschinenbau- und anderen gewerblichen Schulen, sowie Anleitung zur Vorbereitung auf die Meisterprüfung und zur Abnahme derselben. Von E. Raabe, Baugewerksschullehrer. Verlag von G. D. Baedeker in Essen. Preis in Ganzleinen geb. 1,80 M.

Das 124 Seiten umfassende Buch bringt alles Wissenswerte über den Brief-, Waren-, Geld- und Wechselverkehr, über Buchführung und Preisberechnung, alles Nötige aus dem für Gewerbetreibende in Frage kommende der Gesetzgebung und im Anhang einen Posttarif, eine Zinstafel, eine Stundenlohntafel, eine Wochenlohntafel, Mafs- und Gewichtstabellen und eine Tafel der Quadrate, Wurzeln und Kreiszahlen. B.

Das technische und mechanische Zeichnen, Malen und Vervielfältigen. Illustrierte Anleitung zur Einführung in das technische Zeichnen und Malen und zur Erlernung der mechanischen Zeichnen-, Vergröfserungs-, Verkleinerungs-, Vorzeichnungs-, Paus-, Schablonier-, Vervielfältigungs- und Lichtpausverfahren. Mit über 100 erläuterten Abb. Herausgegeben von der Schriftleitung der „Kunstmaterialien- und Luxuspapier-Zeitung" von M. Mayr, München. Preis 1,50 M.

Das kleine 128 Seiten umfassende Heft No. 4 der M. Mayr's kunsttechnischen Lehrbücher gibt einen klaren Ueberblick über die verschiedenen Methoden des mechanischen und technischen Zeichnens, sowie der dabei verwendeten Hilfsmittel und Utensilien und dürfte sich zum Gebrauch in den Fortbildungsschulen besonders eignen. B.

Ratgeber für Gewerbetreibende, zugleich Hilfsbuch zur Meisterprüfung. Von Hoffmeister, Wüster & Hartjenstein. Verlag von Herm. Helmke, Hildesheim. Preis 1 M.

Das vorliegende 67 Seiten starke Büchlein bietet dem Gewerbetreibenden in kurzer aber klarer Form Belehrungen über Buchführung, Kalkulation, Steuereinschätzung, Wechsel, Cheks, Arbeiterversicherung und Gewerbeordnung. Es ist somit ein vorzüglicher Ratgeber für junge Handwerker und Gewerbeschüler. B.

Gewölbeschmuck im römischen Altertume. Von K. Ronczewski, Architekt und Dozent an dem polytechnischen Institut in Riga. Berlin 1903. Verlag Georg Reimer. Preis 12 M.

Verfasser gibt eine geordnete Darstellung der wichtigsten antiken Gewölbe-Dekorationen mit besonderer Berücksichtigung der Schmuckverteilung. Besonders interessant sind die Aufnahmen aus Rom und Pompeji. Fl.

Kurzgefafstes Lehrbuch der Baustoffkunde nebst einem Abrifs der Chemie. Von Dr. E. Glinzer. Dresden. Verlag von G. Kühtmann. 1903. Preis geb. 4,20 M.

Das vorliegende Buch entspricht einem tatsächlichen Bedürfnisse und erscheint bereits in dritter vielfach vermehrter und verbesserter Auflage. Es ist bestimmt zum Selbstunterricht für Studierende, Baubeflissene, Maurer- und Zimmermeister, sowie besonders als Leitfaden für den Unterricht an Baugewerkschulen. Fl.

Die Anwendung der reichsgesetzlichen Invalidenversicherungspflicht auf Personen, die für Rechnung von Eisenbahnverwaltungen beschäftigt werden. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 577.

Ueber Fern- und Signal-Thermometer. Ein Hilfsbuch bei der Auswahl und Veranschlagung von Temperatur-Kontrol-Anlagen von G. A. Schultze, Berlin. [V. D. M.]

Ein Prospekt der Firma G. A. Schultze, welcher aufser den Beschreibungen und Preisen der von dieser fabrizierten Fernthermometer einige Angaben über die Auswahl solcher, dagegen nichts über die Detailkonstruktionen enthält. C. S.

Zeitungskatalog für 1904. Annoncen-Expedition Rudolf Mosse, Berlin. †

Der in 37. Auflage erschienene Zeitungskatalog ist wiederum in geschmackvollster äufserer Ausstattung erschienen und enthält — aufs sorgfältigste nach dem neuesten von den Verlegern der Zeitungen und Zeitschriften gelieferten Material bearbeitet — die Angaben, welche für das Reklamewesen von Wichtigkeit sind. Wie früher, ist auch diesmal ein Normal-Zeilenmesser, der es jedem ermöglicht, die Insertionsgebühren für eine Anzeige selbst zu berechnen, dem Kataloge wieder beigegeben. Von der Beigabe von Anzeigen- und Cliché-Entwürfen ist dagegen Abstand genommen und zwar, wie aus dem Vorwort zum Kataloge hervorgeht, im Hinblick auf den von der Firma Rudolf Mosse für ihre Kunden hergestellten besonderen Cliché-Katalog.

Als Separatbeilage bringt der Katalog eine 20 Seiten umfassende textliche und illustrative Beschreibung des monumentalen Neubaus, den die Firma Rudolf Mosse auf dem ausgedehnten Eckgrundstück Jerusalemer- und Schützenstrafse von 1900—1903 errichtet und im Laufe des letzteren Jahres bezogen hat. — n.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT zu GLASERS ANNALEN für GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 418. Beilage zu No. 640 (Band 54. Heft 4). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Herstellung hohler Achsen in den Carnegie Stahlwerken Homestead. Railr. Gaz. 1903, S. 327. Mit Abb.

Der erhitzte Schaft wird in eine starke zweiteilige Form gelegt und von beiden Enden Stempel eingeprefst, ähnlich wie bei dem Ehrhardtschen Verfahren. Es sollen 33 pCt. an Gewicht erspart werden. v. B.

Eisenbahnachsen aus Prefsstahl. Dinglers J. 1903. S. 379.

Nach einem vor dem Iron and Steel Institute gehaltenen Vortrage von Camille Mercader wird das Verfahren bei der Herstellung kurz beschrieben. Od.

Das Pressen hohler Eisenbahnachsen. Von Fr. Frölich. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 20, S. 702. Mit Abb.

Mitteilung über einen vor dem „Iron and Steel-Institute" von dem Erfinder des Verfahrens Ing. Camille Mercader gehaltenen Vortrag über das Pressen hohler Eisenbahnachsen. B.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Der Schneesturm am 19. und 20. April d. J. im Eisenbahn-Direktionsbezirk Stettin. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 594.

Eingehender Bericht der Direktion. Fl.

Die Beziehungen zwischen Betriebskosten und Tarifen. Von Bauinsp. Fränkel. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 11, S. 205.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Ueber die Erhöhung der Ladefähigkeit der offenen Güterwagen bei den preufsischen Staatsbahnen. Von Geh. Reg.-Rat Schwabe. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 1, S. 18.

Verfasser bespricht die Bedeutung einer Erhöhung der Ladefähigkeit nach amerikanischem Muster in fiskalischer und wirtschaftlicher Hinsicht, da dadurch einerseits sich die Betriebskosten ganz bedeutend verringern, anderseits aber, namentlich durch Einführung der Selbstentlader der Transport von Massengütern sich wesentlich vereinfachen würde. B.

Die Erhöhung der Tragfähigkeit der offenen Güterwagen, ihre Schnellbeladung und -Entladung. Von Schwabe, Geh. Reg.-Rat a. D. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 79, S. 1189.

Verfasser weist auf die Vorteile hin, welche die Bahnverwaltung bei der Verwendung gröfserer Güterwagen mit geeigneten Be- und Entladevorrichtungen zum Transport von Massengütern haben würde. Die Vorzüge sind: Günstigere Verhältnisse zwischen Lade- und Eigengewicht, zwischen Ladegewicht und Länge der Wagen und demgemäfs auch Verminderung der Länge der Züge. Die beigefügten Tabellen geben hierüber näheren Aufschlufs. B.

Mittel zur Beschleunigung des Wagenumlaufes. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 757.

Hinweisend auf den Aufsatz in No. 11 d. Ztg. „Schnellentladung und Massenbeförderung", schneidet der Verfasser die wichtige Frage betr. den chronischen Wagenmangel an und hebt hervor, dafs der Wagenumlauf sich immer noch recht langsam vollzieht. Die dagegen vorgeschlagene verkürzte Umlaufzeit würde aber nicht helfen, wenn nicht die Be- und Entladung der Wagen beschleunigt würde. Ueber diesen Gegenstand sind sehr eingehende interessante Betrachtungen angestellt, die in dem Vorschlage gipfeln, dafs bei starkem Verkehr die Fracht schon ladebereit auf den Wagen wartet und das Ladegut mit Frachtbrief schon in Lagerstellen, wenn es vorher verwogen ist, bahnseitig übernommen und die spätere Ausschüttung in die Bahnwagen ebenso bewirkt wird. Von diesem System würde sich ein grofser Einflufs auf die Wagenausnutzung und ebensolche Ersparnis an Betriebsmitteln ergeben. Fl.

Ein Vorschlag zur Reform der Fahrordnungen. Von Rudolf Graf Czernin. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 669.

Die Tatsache, dafs die Fahrpläne englischer Eisenbahnen, mit denen auf dem Continent verglichen, wesentlich einfacher sind, und man nicht behaupten kann, dafs die Ordnung und Regelmäfsigkeit des englischen Eisenbahnbetriebes durch die Einfachheit der Fahrpläne erschwert oder gehindert werde, gibt Veranlassung, einen Mittelweg für die Vereinfachung der Fahrpläne vorzuschlagen. Fl.

The longest railway run. Eng. vom 5. Juni 1903. Bd. 95, No. 2475, S. 574.

Im englischen Personenverkehr sind zum 1. Juli d. J. viele Beschleunigungen angekündigt. Diese werden zum Teil hervorgebracht durch sehr lange Fahrten ohne Anhalten. Am weitesten denkt man hierin auf der Nordwestbahn zu gehen, wo die Strecke London—Carlisle, 481 km, ohne Unterbrechung in 6 Stunden durchfahren werden soll und versuchsweise schon durchfahren ist. Besetzung der Zugmaschine mit 2 Heizern hat sich als notwendig herausgestellt. H—e.

Auf der Lokomotive durch das britische Reich. Von Rudolf Graf Czernin. Reform. 2. Juliheft. 1903.

Schilderung einiger Lokomotivfahrten mit Abschweifungen auf einige andre Gebiete des englischen Eisenbahnwesens. D.

Elektrische Steuerung für Luftdruckbremsen (Siemens-Bremse). Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 10, S. 173. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der 1901 in No. 578 besprochenen Luftdruckbremse, welche auf der Strecke Berlin—Stralsund bei vier Zügen probeweise eingeführt worden ist. B.

Die elektrische Zugförderung auf der Vorortbahn Berlin—Grofs-Lichterfelde-Ost, eingerichtet von der Union Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Von Kurt Meyer. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 23, S. 801, No. 24, S. 848. Mit Abb.

Ausführliche Mitteilung über Einrichtung und Ausrüstung der Bahn, mit zahlreichen Detailzeichnungen. B

Die bisherigen Ergebnisse des elektrischen Betriebes auf Hauptbahnen und die Einrichtung der gegen-

wärtig in Ausführung begriffenen elektrischen Zugbeförderungsanlage für die Vorortstrecke Berlin—Grofs-Lichterfelde (Ost). Von Geh. Baurat Bork. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 10, S. 185.

Wiedergabe des im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Elektrisch betriebene Hauptbahnen. Dinglers J. S. 539. Mit Abb.

Auszugsweise Wiedergabe des im Verein für Eisenbahnkunde von Bork gehaltenen Vortrages über die elektrische Zugförderung auf der Strecke Berlin—Lichterfelde. Od.

Zweihundert Kilometer Fahrgeschwindigkeit. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 79, S. 1193.

Wiedergabe einer Mitteilung des *»Zentralblatt der Bauverwaltung«* über die Versuchsfahrt des Siemens & Halske'schen Schnellbahnwagens am 6. Oktober d. J. B.

Zweihundert Kilometer Fahrgeschwindigkeit. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 497.

Besprechung der am 6. Oktober 1903 ausgeführten Versuchsfahrt auf der Schnellbahn, bei der eine Geschwindigkeit von 201 km in der Stunde erreicht wurde. Der Oberbau besteht aus 12 m langen Stumpfstofsschienen von 41 kg/m und grofsen Hakenplatten auf 18 kiefernen Schwellen. Die Löcher der Schwellen sind mit Hartholzdübeln ausgefüttert. Gegen Entgleisen wurde eine besondere Schutzeinrichtung angebracht, die aus zwei wagerecht liegenden, die Fahrfläche mit der oberen Fufskante um 50 mm überhöhenden Schienensträngen besteht. Diese Streichschienen ruhen auf gufseisernen, mit den Schwellen verschraubten Stühlen und sind an diesen auf jeder Schwelle mit je einer Schraube befestigt. Od.

Die dritte Schiene für elektrische Schnellbahnen. Railr. Gaz. 1903. S. 341.

In einem Auszuge aus einem Vortrage von E. Lonzenbach werden die Vorteile der dritten Schiene vor dem Hochdraht bei gröfseren Stromstärken, ihre Ausführung und die Mittel, sie vom Glatteise zu befreien, besprochen. v. B.

Einphasenbahn mit pneumatischer Beschleunigung. Von W. A. Blanck, North Lansing, Michigan. Elektr. Ztschr. Heft 29 vom 26. Juli 1903.

Die beschriebene Anlage legt Zeugnis dafür ab, wie sehr die Ingenieure bemüht sind, die Schwierigkeiten, welche der Drehstrom dem Bahnbetrieb bereitet zu umgehen, so dafs selbst bedeutende Verwickelungen in den Kauf genommen werden, um einphasigen Wechselstrom verwenden zu können. Pf.

Die Valtellina-Hochspannungs-Drehstrom-Vollbahn. Von Eugen Cserháti, Budapest. Elektr. Ztschr. Heft 17 und 18 vom 23. und 30. April 1903.

Enthält eine eingehende Beschreibung dieser im Herbste 1902 dem Betrieb übergebenen elektrischen Anlage mit zahlreichen und ausführlichen Zeichnungen. Seit Einführung des elektrischen Betriebes werden täglich 46 Züge gefahren gegenüber 34 beim Dampfbetrieb Der Kraftverbrauch für das Tonnenkilometer ist zu 49,7 Wattstunden im Kraftwerk ermittelt worden. Pf.

Einführung des elektrischen Betriebes auf den Schweizerischen Eisenbahnen. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 11.

Kurzer Bericht über eine Veröffentlichung von Thormann (Zürich). Ca.

Einheitliche Betriebs- und Signalvorschriften für die drei grofsen italienischen Bahnnetze. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 53.

Kurzer Bericht über kommissarische Beratungen der Bahnverwaltungen und der Regierung. Ca.

Zur Frage über die Neuordnung des Betriebes der italienischen Bahnen. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 745.

Die Frage des Systems, welches die Grundlage des Betriebes der italienischen Bahnen nach Ablauf der jetzigen bereits beiderseitig gekündigten Betriebsverträge bilden soll, ist im italienischen Abgeordnetenhause eingehend erörtert worden Zur Gewinnung eines klaren Ueberblicks in der immerhin verwickelten Angelegenheit folgt ein vollständiger Bericht zur Sache. Fl.

Elektrischer Betrieb auf der Bahn Mailand—Varese. Bericht über das erste Betriebsjahr. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 225.

Mitteilung der aufserordentlich günstigen Ergebnisse. Ca.

Der elektrische Betrieb auf der Eisenbahn Mailand—Varese. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 9, S. 465.

Am 16. Oktober 1901 wurde auf der genannten Strecke der elektrische Betrieb an Stelle des bisherigen Dampfbetriebes eingeführt. Der Bericht über das erste Betriebsjahr spricht sich hierüber im *»Monitore della strade ferrate«* sehr günstig aus, da 11 Millionen Achskilometer, gegen 4 769 896 im Vorjahr geleistet wurden und in den ersten 9 Monaten trotz Tarifermäfsigung 330 150 Lire mehr eingenommen wurden. B.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Nord-Süd-Stadtbahn Berlin. Von Feldmann. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 458. Mit Abb.

Die neue Stadtbahn soll eine Verbindung zwischen dem Anhalter und dem Stettiner Bahnhof bilden, sie soll viergleisig sein. Damit die Ausführung der Nord-Süd-Stadtbahn in technischer und pekuniärer Hinsicht möglich ist, soll sie eine so hohe Lage erhalten, dafs sie im allgemeinen über die Häuser hinweggeht. Die lichte Höhe mufs 25—30 m betragen und die Spannweiten sollen zwischen 60 und 90 m schwanken. Die Pfeiler sollen in den Höfen der Häuser Aufstellung finden. Der Ueberbau soll von einem Ende aus herübergeschoben werden, sodafs Montagegerüste unnötig sind. Od.

Entwurf zu einer Schwebebahn in Hamburg. Zentralbl. d. Bauverw. 1993. S. 466. Mit Abb.

Ausführliche Inhaltsangabe der von der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen Nürnberg herausgegebenen Denkschrift. Od.

Verwendung von Monierplatten bei der Herstellung von Strafsenbahngleisen in Asphaltstrafsen. Von E. Dietrich. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 494. Mit Abb.

Die Gleise werden auf Monierplatten gelegt, worauf dann das Einbetonnieren als einheitliche Arbeit folgen kann. Die Monierplatten liegen in einem Abstande von 2 m; sie ruhen auf einem ganz dünnen Mörtelbett, sie sind 10 cm stark. Die genaue Höhenlage des Gleises wird durch seitliches Eintreiben von besonders fettem Zementmörtel erreicht. Die bisher übliche durchlaufende Schicht des Unterbetons wird bei dieser Methode erspart, wofür freilich die Lieferung der Monierplatten hinzukommt. Der eigentliche Nutzen liegt in der Zeitersparnis. Od.

Einiges über das Entwerfen elektrischer Strafsen- und Kleinbahnen. Von A. Hecker. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 4, S. 183.

Verfasser bespricht die Rücksichtnahme auf die Rentabilität einer Strafsenbahn-Anlage, bei welcher zuerst die Einwohnerzahl der betreffenden Stadt in Betracht gezogen werden müsse. Er nimmt die Einnahme pro Kopf auf 2,50 M. im Jahre an und berechnet dementsprechend nach eingehender Darlegung der Anlage und Betriebskosten die Maximallänge der Bahn für ihre Rentabilität; er warnt vor der Anlage längerer Aufsenlinien, wenn damit diese Grenze überschritten wird. B.

Staatliche, insbesondere technische Aufsicht über die Berliner Strafsenbahnen. Von Geh. Baurat Bork. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 5, S. 243.

Die elektrischen Strafsenbahnen Berlins einschliefslich der Hoch- und Untergrundbahn unterstehen in technischer Hinsicht der Aufsicht des Polizeipräsidiums und der Eisenbahndirektion Berlin, namentlich in Bezug auf die besonderen Mafsnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit. Verfasser macht eingehende Mitteilungen über die Auf-



sichtsführung und den Geschäftsbetrieb, sowie über die Zahl der Unfälle in den Jahren 1899 bis 1902. B.

Die Entwickelung der englischen Strafsenbahnen. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 9, S. 436.

Wiedergabe einer Mitteilung im »*Engineering*« über Ausgaben, Einnahmen und Verzinsung des Kapitals. B.

Die Verwendung des Akkumulators in der Verkehrstechnik. Von Dr. Max Büttner. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 12, S. 225.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages, mit zahlreichen Abbildungen einzelner mit Akkumulatoren ausgerüsteter Fahrzeuge. B.

Zum Dresdener Preisausschreiben für Schutzvorrichtungen an Strafsenbahnwagen. Mitt. d. V. d. Str. u. Kleinb. 1903. S. 188.

Mitteilung über die in Folge des Preisausschreibens eingegangenen Vorschläge und Entwürfe von Schutzvorrichtungen, von denen einzelne praktisch erprobt werden sollen. B.

Die städtischen Verkehrsmittel Hamburgs, ihre bisherige Entwickelung und künftige Gestaltung. Von Gustav Schimpf, Regierungs-Baumeister in Altona. Mit Abb. Mitt. d. V. d. Str. u. Kleinb. 1903. No. 4, S. 214; No. 5, S. 267; No. 6, S. 308.

Ausführliche Besprechung der baulichen Entwickelung der Stadt, Umfang des Verkehrs zwischen Wohn- und Arbeitsstätten, Bebauungsplan usw. B.

Allgemeine Gesichtspunkte für die Beschaffung von Anhängewagen unter besonderer Berücksichtigung der Konstruktion der offenen Sommerwagen. Von Wolff-Darmstadt. Mitt. d. V. d. Str. u. Kleinb. 1903. No. 4, S. 205.

Mitteilung eines in der achten Hauptversammlung des Vereins in Düsseldorf gehaltenen Referats. B.

Einige Neuerungen in der Anlage von Strafsenbahnen, ausgeführt beim Bau der Linie Hamburg—Harburg. Von F. Weltzin. Mitt. d. V. d. Str. u. Kleinb. 1903. No. 5, S. 239.

Ausführliche Beschreibung der 12,5 km langen Strafsenbahn, welche teilweise auf einem als Damm geschütteten eigenen Bahnkörper ausgeführt worden ist. Die Bauausführung, welche einzelne Neuerungen aufweist, ist eingehend beschrieben und durch Detailzeichnungen erläutert. B.

Mitteilungen über die Pariser Metropolitanbahn. Dinglers J. 1903. S. 497, 518, 534, 554, 580. Mit Abb.

Der Inhalt des Aufsatzes gliedert sich wie folgt: 1. Bauausführung des Nordringes. 2. Anlage des Südringes. Im ersten Teil sind besonders interessant die Beschreibung der Eisenkonstruktionen; die Fahrbahn wird durch flache Ziegelgewölbe gebildet, die zwischen die gewalzten Querträger gespannt sind; oben ist sie durch eine Zementschicht abgeglichen, die das Kiesbett trägt. Die Hauptträger sind mittels Rollenlager auf festen eisernen Säulen oder Steinpfeilern gelagert. Sehr interessant sind ferner die Ausführungen über die Herstellung der Brücke über die Nordbahngleise an der Kreuzung der letzteren mit dem Boulevard de la Chapelle. Erwähnenswert ist ferner die zweigeschossige Brücke über die Seine am Quai de Passy, deren Hauptträger als Gerberträger ausgebildet sind. Auch die Angaben über die unterirdischen Strecken bieten viel beachtenswertes. Od.

Das Brooklyner Strafsenbahnsystem und seine Verkehrsprobleme. Von Ing. A. Kurzmann. Reform. 2. Juliheft 1903. Mit Abb. D.

Metropolitan railways. Eng. vom 26. Juni 1903. Bd. 95. No. 2478, S. 640 u. 652. Vortrag von L. B. Cottrell, gehalten am 18. Juni 1903 in der Institution of civil engineers (Engineering Conference 1903) und ein diesen Vortrag besprechender Leitartikel.

Es werden die verschiedenen, bei Stadtbahnen möglichen Höhenlagen hinsichtlich ihres Wertes mit einander verglichen. Man kommt zu dem Schlufs, dafs für London nur das tief im Ton liegende Tunnelrohr sich eignet. In den Vorstädten kommen dagegen oberirdische Bahnen in Strafsenhöhe in Frage. H—e.

Electric Tramways. By Charles Hopkinson, B. Sc., M. Inst. C. E., Bertram Hopkinson, B. Sc. and Ernest Talbot, M. Inst. C. E. With an abstract of the discussion upon the paper. Edited by J. H. T. Tudsbery, D. Sc., M. Inst. C. E., Secretary. By permission of the Council. Excerpt Minutes of Proceedings of The Institution of Civil Engineers. Vol. cli. Session 1902—1903. Part. i. London 1903. Published by the Institution, Great George Street, Westminster, S.W. [V. D. M.]

Ein Vortrag, welcher in The Institution of Civil-Engineers in London über elektrische Strafsenbahnen im November 1902 gehalten wurde, nebst der sich anschliefsenden Diskussion. Der Vortrag ist eingeteilt in die Abschnitte: Einleitung, Erzeugung der Energie, Führung der Energie zu den Wagen, Wagen mit Motoren, Erdrückleitung. In der Einleitung interessiert die Mitteilung, dafs bisher die Hälfte der in England verwendeten Dynamomaschinen und mehr als die Hälfte der Motoren und sonstigen Zubehörs aus den Vereinigten Staaten N.-A. eingeführt wurden. Im übrigen wird nichts Neues angeführt.

Der Hauptteil der sehr ausgedehnten Diskussion (weit über die Hälfte der r. 100 Druckseiten kommt auf die Diskussion) fällt der Erörterung der Vorschriften des Board-of-Trade zur Vermeidung von Zerstörungen der Gas- und Wasserrohre durch vagabondierende Ströme zu. Auch hierbei kommt nichts nennenswert Neues zu Tage. Die Meinungen über diese Frage sind in England genau so geteilt wie anderswo auch. Zg.

Beiträge zur Frage der Strafsenbahnbremsen. Von Hermann Heinrich Böker & Co., Berlin—Grofs-Lichterfelde. [V. D. M.]

Die von der Erbauerin der Luftdruckbremse Marke H. B. herausgegebene kleine Druckschrift bringt eine Zusammenstellung von Aufsätzen, die in der „Zeitschrift für Kleinbahnen" und den „Mitteilungen des Vereins Deutscher Strafsenbahn- und Kleinbahn-Verwaltungen" in den Jahren 1901 bis 1903 erschienen sind und die Zweckmäfsigkeit der Anwendung der Luftdruckbremse im Strafsenbahnbetriebe zum Gegenstande der Untersuchung machen. Ru.

V. Elektrizität.

Grundzüge der Gleichstrom-Technik. Von Richard Rühlmann, Dr. phil. und Professor. 2. vermehrte und verbesserte Auflage. Mit über 400 Abbildungen. Leipzig 1901. Verlag von Oscar Leiner. Preis brosch. 14 M., geb. 15,50 M. [V. D. M.]

Dies bereits in zweiter Auflage erschienene Werk des geschätzten Verfassers erfüllt seine Aufgabe als gemeinnützliches Lehrbuch in vollem Mafse.

Es liest sich leicht und angenehm, sodafs die Fülle des Stoffes dem Leser in einer Form dargereicht wird, die seine Bewältigung mehr als eine angenehme Lektüre, wie als eine mühsame Arbeit erscheinen läfst.

Für eine Neuauflage empfiehlt es sich, die sehr zweckmäfsige, verschiedentlich zur Anwendung gelangte schematische Darstellung der Instrumente und ihrer inneren Einrichtungen noch allgemeiner durchzuführen. Tschbn.

Gleichstrommessungen. Handbuch für Studierende und Ingenieure. Für den praktischen Gebrauch bearbeitet von Milan T. Zsakula, Dipl. Maschineningenieur, Assistent an der Königl. Techn. Hochschule in Budapest. Berlin 1901. Louis Marcus, Verlagsbuchhandlung. Preis geb. 8 M. [V. D. M.]

Es wird wohl nicht bestritten werden, dafs es sich empfiehlt, für ein derartiges Lehrbuch als Einleitung die Entwicklung der Fundamentalgesetze zu geben. Hierin ist der Verfasser bei seinem Werke aber entschieden zu weit gegangen, indem von dem im Ganzen 286 Seiten umfassenden Werk 129 Seiten diesen Gesetzen gewidmet sind. Hier wäre mit gröfserer Kürze wesentlich mehr

erreicht. Der verfügbare Raum hätte sich so schön zu einem Abrifs der Instrumentenkunde, die doch gerade für den Elektrotechniker von grofser Bedeutung ist, verwenden lassen. Auch gegen die Angabe des Titels, dafs das Buch zum praktischen Gebrauch bestimmt ist, läfst sich Verschiedenes einwenden, denn meiner Ueberzeugung nach ist auf die Bedürfnisse der Praxis nur recht wenig Rücksicht genommen. Das Buch macht allzusehr den Eindruck, dafs es von der Hochschule stammt und für die Hochschule bestimmt ist. Tschbn.

VI. Verschiedenes.

Eine Studienreise in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von Paul Möller. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 27, S. 972; No. 28, S. 1008.

Mitteilungen über eine im Auftrage des Vereins deutscher Ingenieure in den Jahren 1902 und 1903 vom Verfasser ausgeführten Studienreise, die manche technisch wertvolle Angaben über Maschinenindustrie und Werkstatteinrichtungen enthalten. B.

Königliches Fernheiz- und Elektrizitätswerk in Dresden. Von Baurat R. Trautmann. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 2, S. 25. Mit Abb.

Beschreibnng der in Dresden eingerichteten Fernheiz- und Elektricitäts-Anlage, mittels welcher bis zu einer Entfernung von etwa 1 km 14 verschiedene Gebäude geheizt und 17 mit Elektrizität zu Kraft- und Beleuchtungszwecken versehen werden. Bei der Neuheit einer derartigen Anlage ist diese Mitteilung von ganz besonderem Interesse, da sie bei günstigen wirtschaftlichen Ergebnissen grofse Vorzüge haben dürfte. So betrug während des Monats Dezember 1902 die gesamte Dampferzeugung des Werkes 5930 700 kg, entsprechend einer Wärmemenge von 3 677 034 000 W. E. Der Verbrauch an Brennmaterial belief sich auf 1 276 760 kg Braunkohle im Betrage von 10 780 M. Die Erzeugung von je 100 000 W. E. hat also 29,3 Pfg. gekostet, während unter gleichen Verhältnissen bei Heizung mittels gewöhnlicher Stubenöfen zur Erzeugung von 100 000 W. E. durchschnittlich 70—80 Pfg. und bei kleinen Zentralheizungen 65—75 Pfg. aufzuwenden sind. B.

Zur Berechnung der Raumfachwerke. Von Henneberg, Mohr und Müller-Breslau. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 377, 402 und 509.

Streit über die Urheberschaft des Ersatzstabverfahrens und die kinematische Theorie des Fachwerks. Od.

Beitrag zur Theorie des räumlichen Fachwerks II. Von Landsberg. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 221 und 361.

Der Aufsatz behandelt an mehreren Beispielen die Berechnung der Auflager-Unbekannten sowie die Ermittelung der Stabspannungen mit Hilfe des Gelenkachsen-Verfahrens. Od.

Näherungsformel für die Berechnung von Kettenlinien. Von A. Föppl. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 332.

Es wird eine Näherungsformel für den Horizontalabzug gegeben, die u. a. für die Erbauung von Drahtseilbahnen Anwendung finden kann. Od.

Zahnkurven-Zeichenmaschine. Von Franz Haas, Ravensburg. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 20, S. 317. Mit Abb.

Besprechung einer vereinfachten Methode zur Konstruktion von Zahnrädern. B.

Eiserne Treppen. Schmiedeeiserne Treppenkonstruktionen mit Beschreibung, Eisenangaben, Gewichts- und Preisberechnungen. Herausgegeben von J. Feller & P. Bogus, Fabrik kunstgewerblicher Schmiedearbeiten und Eisenkonstruktionswerkstätte Düsseldorf. 8. bis 10. Lieferung. Verlag von Otto Maier in Ravensburg.

Die vorliegenden Hefte bilden den Abschlufs einer Sammlung von 40 Tafeln mit Text in 10 Lieferungen à 3 M. Bei der immer mehr in Aufnahme kommenden Verwendung eiserner Treppen, bietet diese Sammlung dem Bauunternehmer eine gröfsere Auswahl bereits praktisch erpropter und bewährter Ausführungen. Die Treppen sind im Aufrifs, Grundrifs und in den Details gezeichnet, so dafs nach den Vorlagen mit Leichtigkeit gearbeitet werden kann. B.

Der Kunstschmied. Vorlagen für Schlosser- und Schmiede-Arbeiten. Von W. Ehlerding. Verlag von Otto Maier in Ravensburg. 8.—10. Heft. Erscheint in 10 Heften à 50 Pfg.

Ebenso wie die früher besprochenen Hefte enthalten auch die letzten dieser Sammlung eine gröfsere Zahl vorzüglich ausgeführter Muster verschiedener Schlosser- und Schmiede-Arbeiten, Gitter zu Vorgärten und Grabstellen, Grabkreuze, Kandelaber, Konsolen usw. nach dem herrschenden Geschmack. B.

Beiträge zur allgemeinen Erfindungslehre. Von Max Schütze, Patentanwalt. Erstes Buch: Grundrifs der reinen Erfindungslehre, Berlin 1904. Carl Heymanns Verlag. Preis 2 Mark. †

Der Herr Verfasser hat in einer Reihe von Aufsätzen in der Zeitschrift für gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht versucht, das etwas schwierige Gebiet der Erfindungslehre zu erläutern. Es sind in dem vorliegenden Werke als erstes Buch der Grundrifs der reinen Erfindunglehre, in einem besonderen 99 Seiten umfassenden Werke folgende Punkte behandelt: im 1. Teil der Erfindungsbegriff (die naturwissenschaftliche Grundlage der Erfindung und die wirtschaftlichen Beziehungen der Erfindung), im 2. Teil die Beziehungen zwischen den Erfindungen (die Erfindungsgruppen und die Verwandtschaft der Erfindungen), im 3. Teil die ganzen Begriffe der Erfindung (die Erfindungsbruchstücke und die Rohformen der Erfindung).

Technisches Auskunftsbuch für das Jahr 1904. Notizen, Tabellen, Regeln, Formeln, Gesetze, Verordnungen, Preise und Bezugsquellen auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens. Von Hubert Joly. 11. Jahrgang. Leipzig. K. F. Koehler. [V. D. M.]

Der 11. Jahrgang des beliebten Buches beweist mit seinen 257 neu aufgenommenen Artikeln wiederum, wie der Verfasser bemüht bleibt, die Sammlung auf der Höhe der Zeit zu erhalten. Leider wird er in diesem Streben von den Fabrikanten immer noch zu wenig unterstützt. Dies ist umso unverständlicher, als eine solche Mitarbeit doch wesentlich im Interesse der Produzenten läge. Die Benutzer des Buches aber würden eine weitere Vervollständigung bezüglich der Fabrikate, Materialien und Bezugsquellen freudig begrüfsen. Dr. M.

Denksprüche für Erfinder. Von Arthur Gerson, Patentanwalt. Verlag von A. Seydel, Polyt. Buchhandlung, Berlin. Preis 1 Mark. †

In poetischer Form behandelt der Herr Verfasser unter einzelnen Stichwörtern wesentliche Bestimmungen des gewerblichen Rechtsschutzes und insbesondere der Gesetze betreffend Patente, Gebrauchsmuster, Warenzeichen und Geschmacksmuster. Wie die dichterische Freiheit erlaubt, zuweilen den strengen Wortlaut von gesetzlichen Bestimmungen aufser Acht zu lassen, so hat sich auch der Herr Verfasser mehr einer populären und dichterischen Sprache bedient, um die gesetzlichen Bestimmungen auch Unkundigen und Laien zu erläutern. Es sei hier daran erinnert, dafs auch früher sowohl der verstorbene Herr Civil-Ingenieur Pütsch als auch der verstorbene Herr Patentanwalt Robert R. Schmidt das Patentgesetz in Verse geschmiedet haben.

Notizkalender und Zeitungskatalog für 1904. Haasenstein & Vogler, Akt.-Ges. Berlin. †

Derselbe ist wiederum mit Sorgfalt und Sachkenntnis elegant und praktisch ausgestattet und bildet das Buch mit seinem Inhalt ein Nachschlagewerk ersten Ranges. Eine ganz besonders umfangreiche Zusammenstellung aller Tageszeitungen, die nach Staaten und Provinzen alphabetisch übersichtlich geordnet sind, ermöglichen eine schnelle Orientierung; ebenso zweckmäfsig und von gröfstem Vorteil ist die bei jedem Orte vermerkte Einwohnerzahl. Dann folgen die nach Branchen aufgeführten Fachzeitschriften, ferner die Kurs- und Reisebücher, Kalender und empfehlenswerte Anzeigen vieler Zeitungen. — n.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 419. Beilage zu No. 641 (Band 54. Heft 5). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

La trazione eleltrica sulle ferrovie svedesi. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 291.

Es werden kurz die Ergebnisse einer Untersuchung mitgeteilt, die der Ingenieur Dahlander über Einführung des elektrischen Betriebes auf dem ganzen Netz der schwedischen Staatsbahnen angestellt hat. Ca.

La traction électrique par accumulateurs sur les chemins de fer Italiens. Mitteilung nach einer Studie von Enrico Bignami im „Electrical World.“ Gén. civ. vom 9. Mai 1903. Bd. 43, No. 2, S. 27.

Der elektrische Betrieb mit dritter Schiene ist unvorteilhaft auf Linien mit geringem Verkehr. Dagegen können auf solchen durch Akkumulatorenwagen Ersparnisse gegen Dampfbetrieb erzielt werden. Dies wird aus Versuchsbetrieben auf den Bahnen Bologna—Modena (36,9 km) und Bologna—San Felice (42,5 km) gefolgert. H—e.

Traction électrique dans le tunnel de la Mersey Chemin de fer de Liverpool à Birkenhead. Gén. civ. vom 16. Mai 1903. Bd. 43, No. 3, S. 33. Mit Abb.

Die obige Bahn wurde 1886 für Dampfbetrieb eröffnet. Neben dem Haupttunnel liegen noch zwei kleinere Tunnel, einer für die Entwässerung, der andere für die Ventilation. Jetzt hat man elektrischen Betrieb eingeführt. Die Stromzuführung erfolgt durch die dritte Schiene, die Rückleitung durch eine vierte Schiene, die in der Gleismitte auf den hölzernen Querschwellen, nach Einschaltung isolierender Unterlagsplatten, befestigt ist. Man hat hierdurch Stromverluste verhüten wollen, die sonst wegen der grofsen Tunnelfeuchtigkeit zu befürchten waren.

Verwendet wird Gleichstrom von 650 Volt.

Das rollende Material der Bahn besteht aus 24 Motorwagen und 33 Anhängern.

Für die Gesamtsteuerung der Motorwagen eines Zuges, 2 oder mehr, kam das System Westinghouse zur Anwendung, welches elektropneumatisch ist. Die Prefsluft bewegt die Apparate, der elektrische Strom löst die zarten Organe der Prefsluftverteilung. H—e.

Elektrische Bahnen im Norden des Staates New-York. Railr. Gaz. 1903. S. 600.

Besprechung der Verhältnisse, welche durch die zahlreichen neben den Hauptbahnen angelegten oder beabsichtigten elektrischen Bahnen entstehen. Im Ortsverkehr zeigen sich als besondere Vorteile der elektrischen Bahnen, dafs sie grofse Geschwindigkeit aufserhalb mit der Anpassungsfähigkeit innerhalb der Ortschaften verbinden und das sie geringere Selbstkosten haben, als die Hauptbahnen. v. B.

Die Unterstationen der New Yorker Hochbahn. Von S. L. G. Freund. Elektr. Ztschr. Heft 32 vom 6. August 1903.

Kurze Beschreibung der Unterstationen, in welchen der vom gemeinschaftlichen Kraftwerk kommende hochgespannte Drehstrom in Gleichstrom von 650 Volt, wie er für die Bahn gebraucht wird, umgewandelt wird. Pf.

Das Beförderungs-Problem von Grofs-New York. Mitt. d. V. d. Str. u. Kleinb. 1903. No. 8, S. 379.

Wiedergabe einer Besprechung aus dem »*Street Railway-Journal*« über den augenblicklichen Stand der Verkehrsmittel New-Yorks mit zahlreichen Tabellen und zwei Lageplänen. B.

Vorschläge zu Verbesserungen im Stadtverkehr in Chicago. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 8, S. 394. Mit Abb.

Die langgestreckte Lage der zweitgröfsten Stadt Nordamerikas erfordert für den von Jahr zu Jahr zunehmenden Strafsenverkehr — er betrug im Jahre 1901 über 226 Millionen Fahrgäste — ganz besondere Mafsnahmen, die vom Verfasser erörtert werden. B.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Die Hebezeuge auf der Düsseldorfer Ausstellung. Von Eisenb.-Bauinsp. Fraenkel. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 1, S. 9; Heft 2, S. 34; Heft 3, S. 52. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages. B.

Wasserumlaufvorrichtung für Dampfkessel, Bauart Altmayer. Von W. v. Dorsten, Ingenieur. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 21, S. 749. Mit Abb.

Mitteilung über die vom Verfasser an Schiffskesseln von Rheindampfern ausgeführten Versuche mit Altmayer'schen Dampfkessel, deren Vorteile nach seiner Ansicht in der Erhöhung der Leistungsfähigkeit und in der besseren Ausnutzung der Heizgase gipfeln. B.

Die Wasserkräfte am Nordabhange der Alpen. Von Dr.-Ing. Oskar v. Miller. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 28, S. 1002. Mit Abb. und Karten.

Bezugnehmend auf die Ermittelungen des 1899 in Bayern begründeten hydrotechnischen Bureaus bespricht Verfasser die vorhandenen Wasserkräfte und berechnet in eingehender Weise die Anzahl der industriell zu verwendenden Pferdekräfte, die er in einer Tabelle einzeln aufführt und im Ganzen für Bayern auf 1 900 000 indizierte und 700 000 effektive angibt. B.

Die Dampfturbine von Curtis. Railr. Gaz. 1903. S. 285. Mit Abb.

Auszug aus einem Vortrage mit Beschreibung und Angabe der Betriebsergebnisse. v. B.

Die Curtissche Dampfturbine. Dinglers J. 1903. S. 490. Mit Abb.

Beschreibung der Einrichtung. Eine Turbine für 5000 Kilowatt soll auf Grund angestellter Berechnungen zwischen halber Belastung und 50 v. H. Ueberlastung nur um etwa 3 v. H. in ihrem Wirkungsgrad schwanken. Od.

Fortschritte im Turbinenbau. Vom Ober-Ingenieur C. Schmitthenner in Heidenheim. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 24, S. 841; No. 25, S. 891.

Wiedergabe eines im württembergischen Bezirksverein gehaltenen Vortrages, in welchem der Vortragende die neueren Turbinenkonstruktionen und bemerkenswerten Ausführungen, sowie die Erfolge im Regulatorenbau bespricht. B.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Bremsversuche an einer Radialturbine, gebaut von der Maschinenfabrik Brigleb, Hansen & Comp. in Gotha. Von Prof. Pfarr in Darmstadt. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 18, S. 639.

Mitteilung über Versuche zum Vergleich der Leistungen von Turbinen deutschen Ursprunges mit den New American-Turbinen. Hierbei zeigte sich die deutsche Konstruktion im Nutzeffekt der amerikanischen überlegen; die letztere erreichte bei 0,8 der Wassermenge nicht ganz 70 v. H., während die deutsche 84 v. H. Nutzeffekt erzielte. B.

Untersuchungen über die Drücke, welche bei Explosionen von Wasserstoff und Kohlenoxyd in geschlossenen Gefäfsen auftreten. Von Dr. Arnold Langen. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 18, S. 622.

Mitteilungen aus dem Maschinen-Laboratorium B der technischen Hochschule in Dresden. B.

Zur Ermittelung der Spannung krummer Stäbe. Von Prof. M. Tolle. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 25, S. 884.

Theoretische Abhandlung unter Bezugnahme auf den Aufsatz des Herrn A. Bantlin im Jahrg. 1901, S. 164. B.

Ueber die Behandlung der Schwellen-Hölzer. Von v. Schrenk. Railr. Gaz. 1903. S. 479, 504. Aus Schrift 41 der Forst-Verwaltungen der Vereinigten Staaten.

Behandelt die Eigenschaften, das Verhalten und die Behandlung der Schwellen-Hölzer und Schwellen. v. B.

Reibungsziffern für Holz und Eisen. Von Prof. L. Klein, Hannover. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 30, S. 1083.

Mitteilung über die im Maschineningenieur-Laboratorium in Hannover vom Verfasser angestellten Versuche für Holz und Eisen für Geschwindigkeiten von 1—20 m/sek und Auflagedrücke von 0,5 bis 10 kg/qcm. B.

Résistance et déformations du béton armé sollicité à la flexion. Schwz. Bauztg. Bd. 40, S. 237, 248.

Eingehende Untersuchung von Prof. Schüle in Zürich mit Darstellung der Versuche und ihrer Ergebnisse. Gg.

Ueber Verwendung von flufseisernen Stehbolzen zu den Feuerkisten der Lokomotiven. Von Memmert, Eisenb.-Dir. in Oppum bei Crefeld. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 9, S. 179.

Mitteilungen über die in der Praxis gemachten Erfahrungen mit flufseisernen Stehbolzen, die den Verfasser durchaus befriedigt haben. B.

Die Schwabe-Stopfbüchse. Von Ing. Jos. Finkel, Dortmund. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 29, S. 1049. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Westfälischen Bezirksverein gehaltenen Vortrages, in welchem die vom Chefingenieur des Maschinenbaues von Breitfeld, Danck & Comp. in Prag erfundene Stopfbüchse beschrieben wird. B.

Die Verarbeitung des Messings und verwandter Legierungen auf warmen Wege und das Warmprefsverfahren von Alex. Dick. Von A. Hilpert. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 23, S. 819. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Bayerischen Bezirksverein über dieses Verfahren gehaltenen Vortrages. B.

Aluminium-Schweifsverfahren von Heraeus. Schwz. Bauztg. Bd. 41, S. 125.

Während bisher einer ausgedehnten Verwendung des Aluminiums der Umstand entgegentrat, dafs weder Löthung noch Schweifsung mit Erfolg möglich erschien, indem das Metall bei Annäherung an den Schmelzpunkt sehr spröde und brüchig wurde, ist jetzt eine völlig wirksame Schweifsung bei niedrigem Wärmegrade noch unter der Glühhitze mit bestem Erfolge gefunden worden, weil das Metall bei dieser Wärmestufe weich wird und sich durch einfache Hammerschläge völlig verbinden läfst. Die Schweifsstelle verträgt nachher alle weitere Bearbeitung. Damit ist die Verwendbarkeit des Aluminiums, u. a. auch zu grofsen und komplizierten Gefäfsen, zu Rohren, Apparaten usw., ungemein gesteigert, so dafs es voraussichtlich häufig an die Stelle des Kupfers treten wird. Gg.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Eine Warnsignalanlage für Starkstrombetrieb mit Hör- und Sichtsignal. Von G. Foerster. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 317.

Beschreibung einer Signaleinrichtung an der Kreuzungsstelle einer elektrischen Kleinbahn mit einer Staatsbahnstrecke, die sich bisher gut bewährt haben soll. Od.

Die Einführung des Ferndruckers im Berliner Verkehr. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 496.

Kurze Beschreibung der neuen Einrichtung. Der Teilnehmerpreis beträgt 500 M. im Jahr. Od.

Das System Marin zur Sicherung fahrender Eisenbahnzüge. Von Ing. Raffalovich. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 11, S. 211. Mit Abb.

Die Erfindung Marins besteht in einem Signalmelder, welcher verhindern soll, dafs ein Lokomotivführer aus Unachtsamkeit ein Haltesignal überfährt. Zu diesem Zweck befindet sich zwischen den Schienen ein Pedal, welches mit dem Signal verbunden ist und beim Ueberfahren durch einen an der Lokomotive angebrachten Hebel auf dieser die Dampfpfeife öffnet und gleichzeitig dem Lokomotivführer eine rote Scheibe zeigt. B.

Elektropneumatische Stellwerksanlagen, Bauart Westinghouse. Von Hans Martens. Dinglers J. 1903. S. 545.

Von der Firma C. Stahmer in Georgmarienhütte ist das von Westinghouse angegebene System der elektro-pneumatischen Weichen- und Signalstellung so umgearbeitet worden, dafs es den Anforderungen der deutschen Eisenbahnen, vor allem der preufsischen Staatsbahnen entspricht. Die Einrichtungen werden beschrieben und durch zahlreiche Abbildungen erläutert. Od.

Die Anwendung vorläufiger Verriegelungen während des Umbaues grofser Bahnhöfe. Von Montier und Labourin. Rev. gén. d. chem. August 1903. S. 57.

Behandelt namentlich die Anordnung der Drahtleitungen zu dem Zwecke, die Verriegelungen in Stellwerken zusammen zu führen. Die Ausführung wird an mehreren Beispielen erläutert. v. B.

Fernverriegelungen zwischen verschiedenen Stellwerken durch Auslösevorrichtungen und Sicherheitsschlösser. Von M. Cuny. Rev. gén. d. chem. September 1903. S. 159.

Behandelt hauptsächlich Vorrichtungen, um die von verschiedenen Punkten zu stellenden Signale in die gebotene Abhängigkeit zu bringen. v. B.

Neue Bauart der Stellwerke mit unmittelbar wirkenden Fahrstrafsenhebeln (aviers d'itinéraires). Von Bleynie. Rev. gén. d. chem. 1903. S. 225. Mit Abb. und Zeichnungen.

Die Stellung der einzelnen Fahrstrafsenhebel soll unmittelbar die übrigen gefährdenden Fahrstrafsenhebel festlegen, die betreffenden Weichen richtig stellen und verriegeln und dann die betreffenden Signale geben, alles durch mechanischen Antrieb bekannter Art. Die Vorzüge dieser Bauart werden besprochen und an der Ausführung im Bahnhofe Bordeaux—St. Jean erläutert. v. B.

Elektrische Signal- und Weichenstellung Bauart Taylor auf dem Bahnhofe Pétange der Prinz Heinrich-Bahn. Rev. gén. d. chem. 1903. S. 347.

Allgemeine Beschreibung der im Jahre 1901 eingerichteten Anlage, welche den ganzen Bahnhof umfafst. Mit Skizze der Gleisanlage und der Stellvorrichtungen. v. B.

Selbsttätige Blockanlage der Chicago-, Milwaukee- und St. Paul-Bahn. Railr. Gaz. 1903. S. 306. Mit Abb.

Schematische Darstellung der Anlage für Doppelgleis zwischen Savanna und Green-Island, geliefert von der Union Switch & Signal Co., rein elektrisch betrieben. v. B.

Hall-Signal, betrieben durch flüssige Kohlensäure. Railr. Gaz. 1903. S. 386. Mit Abb.

Die Bewegung der Signale erfolgt durch Kohlensäuregas, welches aus einem Behälter mit flüssiger Kohlensäure geliefert wird. An jeder Signalstellvorrichtung ist ein solcher Behälter von 22,5 kg Inhalt angebracht. Der Druck des Gases wird auf 3 at verringert, die Steuerung erfolgt durch elektrischen Strom, ähnlich wie beim Betriebe mit Druckluft. v. B.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die Eisenbahnen Deutschlands in den Rechnungsjahren 1901 und 1900. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 378 ff.

Auszugsweise Wiedergabe der im Reichs-Eisenbahnamte bearbeiteten Statistik der Eisenbahnen Deutschlands. Od.

Die Schweizerischen Eisenbahnen 1902. Schwz. Bauztg. Bd. 41, S. 140 u. 150.

Mitteilungen aus dem umfangreichen Geschäftsberichte des eidgenössischen Eisenbahndepartements, u. a. auch über den Bau des Simplondurchstichs. Der Aufsicht des Departements unterstanden 2451 km Haupt- und 910 km vollspurige Nebenbahnen; ferner 745 km Schmalspurbahnen (davon 474 km auf Strafsen); sowie 81 km reine und 179 km gemischte Zahnradbahnen, endlich 25 km Seilbahnen; im Ganzen 4392 km, davon 528 km zweigleisig. Gg.

Die schweizerischen Kleinbahnen in den Jahren 1900 und 1901. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 9, S. 439.

Ausführliche Mitteilung über die Statistik der schweizerischen Schmalspur-, Drahtseil-, Strafsen- und Zahnrad-Bahnen. B.

Die Kleinbahnen in England. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 5, S. 260.

Mitteilungen aus »*The Railway News*« über Konzessionserteilungen in den sechs Jahren, seitdem das Kleinbahnamt tätig ist. Die Strafsenbahnen hatten Mitte 1902 eine Länge von 1484 Meilen = 2388 km mit einem Anlagekapital von 630 000 000 M. B.

Ergebnis der ungarischen Kleinbahnen im 1. Halbjahr 1902 im Vergleich zu denen des 1. Halbjahres 1901. Ztschr. f Kleinb. 1903. Heft. 5, S. 262.

Tabellarische Uebersicht der Betriebslängen, des Personenverkehrs und der Einnahmen. B.

Die Entwickelung des Kleinbahnwesens in der Provinz Westpreufsen. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 8, S. 391.

Mitteilung nach amtlichen Quellen über Anlagekapital, sowie Ausgaben und Einnahmen der einzelnen Kleinbahnen. B.

Statistik der schmalspurigen Eisenbahnen für das Betriebsjahr 1900/1901. Von F. Zezula. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 6, S. 283. Heft 7, S. 344.

Die Statistik betrifft 22 Verwaltungen mit 2389,41 km Bahnausdehnung, gegen 2066,84 km des Vorjahres. B.

Jahresbericht des Verwaltungsrates der italienischen Gesellschaft für die Sicilischen Bahnen über das Betriebsjahr 1901/1902 an die Generalversammlung der Aktionäre vom 29. November 1902. Abgedruckt in Mon. d. str. ferr. 1903. S. 101, 113, 164, 180. Ca.

I grandi caroli navigatoli. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 133.

Nach dem »*Monthly Summary of Commerce and Finance*« werden Angaben über Bauzeit, Abmessungen, Kosten und Verkehr von 9 grofsen Seekanälen gemacht. Ca.

Verkehr des Hafens von Venedig im Jahre 1902. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 119, 135, 152.

Statistische Mitteilungen. Ca.

I progressi del movimento dei porti di Genova e Venezia nell' ultimo quinquennio. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 146.

Vergleich der Entwickelung der Häfen von Genua und Venedig, aus dem hervorgeht, dafs der Handel Venedigs mehr zugenommen hat, als der Genuas. Ca.

Strade ferrate dell' Adriatico. Statistica dell' Esercizio per il 1901. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 183.

Auszug aus der von der Generaldirektion genannter Bahn veröffentlichten Betriebsstatistik. Ca.

Betriebsergebnisse der italienischen Nebenbahnen. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 43.

Tabellarischer Vergleich der Ergebnisse im Oktober 1902/03 mit denen im Oktober 1901/02. Ca.

Statistischer Nachweis des Handels und der Schifffahrt von Genua. 1901 verglichen mit 1900. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 36, 50. (Begonnen im Vorjahr.) Ca.

Il porto di Genova. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 235.

Vergleich der Entwickelung der Schiffahrt von Genua und Marseille im Jahre 1902. Hiernach nimmt der Verkehr von Genua stärker zu als der von Marseille. Es wird vorausgesagt, dafs, wenn dieses Verhältnis anhält, in wenigen Jahren der Vorrang von Marseille verschwunden sein wird. Ca.

Das Gütertarifwesen der nordamerikanischen Eisenbahnen. Von Glasenapp, Regierungs- und Baurat in Washington. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 80, S. 1205.

Verfasser bespricht das recht verwickelte Gütertarifwesen der nordamerikanischen Eisenbahnen. B.

Die Selbstkosten des Stückgutverkehrs. Von Dr. Frhr. zu Weichs-Glon. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 637.

Bei der Wichtigkeit, die der Frage der Selbstkosten der einzelnen Verkehrszweige beizumessen ist, haben die oben bezeichneten Selbstkosten ein ganz besonderes Interesse, um so mehr, als sich herausgestellt hat, dafs der Stückgutverkehr bezgl. der Einträglichkeit bedeutend überschätzt worden ist. Fl.

Die Grofse Berliner Strafsenbahn im Jahre 1902; mit einem Rückblick auf die Jahre 1871—1902. Ztschr. f. Kleinb. 1903. Heft 6, S. 310.

Mitteilungen über Entwickelung, Anlagekapital, Betriebskosten und Einnahmen. B.

Verkehrsentwickelung des Eisenbahndirektionsbezirks Berlin in der Zeit vom 1. April 1896 bis zum 31. März 1901. (Schlufs). Von Platt. Arch. f. Ebw. 1903. S. 784—805.

Stationen der Nebenbahnen; Zusammenstellung für den ganzen Bezirk (Bruttoeinnahme aller Stationen 1896/97: Personenverkehr 51,8, Güterverkehr 60,6, zus. 112,4; 1900: Personenverkehr 65,7, Güterverkehr 77,4, zus. 143,1 Millionen Mark); Reihenfolge der Stationen nach den Einnahmen.

Der innere Personenverkehr der Berliner Stadt- und Ringeisenbahn. Arch. f. Ebw. 1903. S. 806—819.

Einnahme der Stationen (einschl. Eichkamp und Grunewald, aber ohne Vorort- und Fernverkehr) 1884: 2019, 1889: 3704, 1894: 6657, 1899: 8842, 1900: 8988, 1901: 8072 (Rückgang wegen Einführung des Zehnpfennigtarifs auf den Strafsenbahnen), 1902: 8107 Tausend Mark.

Die Eisenbahnen in Dänemark im Betriebsjahre 1901/1902. Arch. f. Ebw. 1903. S. 820.

Die Eisenbahnen Ungarns im Jahre 1901. Von Nagel. Arch. f. Ebw. 1903. S. 832.

Die Eisenbahnen in Spanien. Arch. f. Ebw. 1903. S. 848.

Statistik für 1899 und 1900.



Die japanischen Eisenbahnen. Arch. f. Ebw. 1903. S. 860.

Ergebnisse für 1899—1901.

Die Uganda-Eisenbahn. Arch. f. Ebw. 1903. S. 868.

Die Güterbewegung auf deutschen Eisenbahnen im Jahre 1902. Von Thamer. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1005.

Die Eisenbahnen Deutschlands, Englands und Frankreichs in den Jahren 1898 bis 1900. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1043.

Die Königl. württembergischen Staatseisenbahnen und die Bodenseedampfschiffahrt im Etatsjahr 1901. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1061.

Wohlfahrtseinrichtungen der Königl. württembergischen Verkehrsanstalten. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1071.

Die Eisenbahnen in Frankreich im Jahre 1900. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1077.

Die russischen Eisenbahnen im Jahre 1900. Von Dr. Mertens. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1083.

Die Eisenbahnen von Uruguay in den Jahren 1896/97, 1897/98 und 1898/99. Von Kemmann. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1126.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer der Oberpfalz und von Regensburg für das Jahr 1902. Regensburg 1903. Manz.

Bahnentwürfe für Englisch-Südafrika. Arch. f. Ebw. 1903. 1903. S. 869.

Die Lulea—Ofoten-Bahn. Arch. f. Ebw. 1903. S. 866.

Kurze Mitteilungen über Anlage und Baugeschichte der Bahn.

Amerikas Eindringen in das europäische Wirtschaftsgebiet. Von Frank A. Vanderlip. 81 Seiten. Berlin 1903. Jul. Springer. Preis 1 M.

Die Schrift geht von der Tatsache aus, dafs sich neuerdings im Handelsverkehr der Union mit Europa die Bilanz in staunenswertem Mafse zu gunsten der Union verschoben hat, und untersucht die Frage, wie bei einer Fortdauer dieser Entwicklung die Union für ihr Guthaben Deckung finden soll. Hierbei erörtert der Verfasser die Eigenart der Produktionsverhältnisse hüben und drüben, sowie die Aussichten für die Zukunft. Obwohl von der Gröfse seiner amerikanischen Heimat durchdrungen, ist der Verfasser dennoch bestrebt, den europäischen, namentlich den deutschen Verhältnissen gerecht zu werden. Die Darstellung ist geistreich und fesselnd.

II. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Deutsche Eisenbahnfragen. Von Präsident v. Mühlenfels. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 653.

Zwei Schriften mit gleichem Titel: „Auf dem Wege zur Eisenbahngemeinschaft", von denen die eine, in obiger Zeitung bereits besprochene des Professor Dr. Huber den nationalen Gedanken eines weiteren Anschlusses der württembergischen Bahnen an die preufsischen Bahnen lebhaft befürwortet, die andere von einem Fachmann, als ein Beitrag zur sächsischen Eisenbahnfrage bezeichnet ist und einem derartigen Anschlufs der sächsischen Eisenbahnen durchaus ablehnend gegenübersteht, geben Veranlassung, in höchst anregender Weise einzelne Teile der letztgenannten Schrift eingehend zu besprechen und dabei auf die Gegensätze, die in den beiden Schriften zutage treten, hinzuweisen. Fl.

Zur sozialen Lage der Eisenbahnbediensteten in Preufsen. Von Löwe. Arch. f. Ebw. 1903. S. 745 bis 772.

Entgegnung auf die unter obigem Titel vom Verein für Sozialpolitik herausgegebene Schrift Dr. W. Zimmermanns.

Ein Antrag auf Abänderung des preufsischen Enteignungsgesetzes vom 11. Juni 1874. Von Seydel. Arch. f. Ebw. 1903. S. 773—783.

Kritik eines vom Abg. Dr. Eckels dem Abgeordnetenhause vorgelegten Antrags zur Beschleunigung des Enteignungsverfahrens.

Verkehrsministerium in Bayern. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 502.

Für das Königreich Bayern ist vom 1. Januar 1904 ab die Bildung eines neuen Ministeriums, des Königlichen Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten beabsichtigt. Die oberste Leitung der Königlichen bayerischen Verkehrsanstalten untersteht z. Z. dem Königlichen Staatsministerium des Königlichen Hauses und des Aeufseren. Dem neuen Ministerium sollen unterstellt werden: a) die Staatseisenbahnen, der Ludwig-Donau-Main-Kanal, der Frankenthaler Kanal, die Bodensee-Dampfschiffahrt und die Kettenschleppschiffahrt auf dem Main; b) die Posten und Telegraphen nebst dem Telephonwesen; c) die Aufsicht über die nicht staatlichen Eisenbahnen einschliefslich der Strafsenbahnen; d) die Beaufsichtigung des Schiffahrtsbetriebes auf Binnenseen, Flüssen und Kanälen. Gleichzeitig soll die Organisation der Eisenbahnverwaltung ungeändert werden. Od.

Die geschichtliche Entwickelung der Technik im südlichen Bayern. Von P. v. Lofsow. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 27, S. 949. Mit Abb.

Rückblick auf die Entwickelung der Tecknik im letzten Jahrhundert, welcher die grofse Regsamkeit auf diesem Gebiete in Bayern erkennen läfst. Für den Bau von Eisenbahnen ist mit der 6 km langen Strecke Nürnberg—Fürth 1835 Bayern bei uns in Deutschland bahnbrechend gewesen. B.

Württembergische Eisenbahnfragen im dortigen Landtage. Ztg. D. E.-V. 613, 657, 675 und 691.

Allgemeiner Ueberblick, den in der Kammer der Standesherren Geh. Rat Dr. von Schall als Berichterstatter über den württembergischen Staatshaushalt gab, und die Erwiderungen, die hierauf erfolgten. Ferner Ergebnis der Beratung über das Eisenbahnbaukreditgesetz für 1903/04. Fl.

VI. Verschiedenes.

Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1904. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von Hugo Güldner, Oberingenieur. Dresden, Verlag von Gerhard Kühtmann. In Leinwandband 3 M., Brieftaschenlederband 5 M. [V. D. M.]

Den Hauptteil des Kalenders bildet eine allgemein verständliche Beschreibung der Betriebsstoffe, hauptsächlich der Brenn- und Schmierstoffe, ferner der maschinellen Anlagen, der Heizungs- und Lüftungseinrichtungen, der Maschinenbaustoffe, Maschinenteile und Werkzeugmaschinen. Besonderer Wert ist auf die Angabe von Prüfungs- und Erfahrungsergebnissen aus der Betriebspraxis gelegt. In einem Anhange finden sich eine Reihe amtlicher Betriebsvorschriften, Lieferungsbedingungen und für den Betriebstechniker in Betracht kommende Gesetze und Verordnungen. Wch.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1904. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure. Herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. 26. Jahrgang. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis 3 M. [V. D. M.]

Der Grundsatz, der die Verfasser bei der Herausgabe leitete, nämlich in knapper Form auf kleinem Raume eine Fülle wertvollen Materials zu bieten, kommt auch in der neuen Auflage des Ingenieur-Kalenders für das Jahr 1904 in vollkommenster Weise zur Geltung. Durch Berichtigung älterer und Aufnahme neuer Kapitel ist der Inhalt wiederum erheblich verbessert. Es seien hier hervorgehoben die Umarbeitung und Erweiterung der Abschnitte „Hebezeuge" und „Elektrotechnik", die Aufnahme eines Kapitels über „Lokomobilen" und der „Würzburger und Hamburger Normen" nach den neuesten Festsetzungen.

Das Werk kann nur einem jeden Ingenieur auf das wärmste empfohlen werden. Ru.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 420. Beilage zu No. 642 (Band 54. Heft 6). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Die Montblanc-Bahn. Ztg. D. E.-V. No. 72 vom 16. September 1903.

Die Ausführung des Baues der Montblanc-Bahn scheint sicher zu stehen. Von Herrn Duportal, Inspecteur Général des Ponts et Chaussées, ist die Konzession zu einem Projekt nachgesucht worden, bei welchem besonderer Wert darauf gelegt ist, die Linie so lange als möglich im Freien zu führen und die Fahrt möglichst interessant durch die grofsartigen alpinen Herrlichkeiten zu gestalten. Die Bahn soll von Le Fayet-St. Gervais ausgehend zum Col de Voza und schliefslich zur Aiguille de Gôuter geführt werden. Die Länge der Bahn beträgt $18^1/_2$ km, die zu erreichende Höhe 3820 m. Die Bahn wird als Zahnradbahn nach dem System Strub erbaut. Z.

Neue Bahnentwürfe zur Abkürzung der Verbindungen zwischen Bayern und Italien. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 371.

Es werden eine Anzahl verschiedener Entwürfe verglichen, von denen nach Ansicht des Verfassers nur zwei, die Linie über den Fernpafs mit Fortsetzung Maloja oder Ortler und die Linie über den Splügen Erörterung verdienen und von denen namentlich die Linie über den Splügen als günstig bezeichnet wird. Ca.

The Sahara railway. Eng. vom 4. September 1903. Bd. 96, No. 2488, S. 231.

Paul Bonnard, ein Kenner afrikanischer Verhältnisse besprach kürzlich in einem Vortrage die zur Durchquerung der Sahara vorgeschlagenen Linien. Er erklärte die Linie Bizerta (Tunis)—Tsad-See mit Fortsetzung zum französischen Kongo und Endpunkt am atlantischen Ozean für die beste und den französischen Interessen am meisten entsprechende. H—e.

2. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Die neue steinerne Addabrücke bei Morbegno in der Eisenbahn Collico-Sondrio. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 116.

Die Brücke hat die Gestalt eines Flachbogens von 70 m Spannweite und $^1/_7$ Pfeilhöhe, mit drei (von Steinen umhüllten) Gelenken aus Eisen. Stärke am Scheitel 1,50, am Kämpfer 2,2 m. Ausführung in Granitquadern. Die Brücke wird durch je 4 Rundbögen zu 4,5 m überbaut. Eingehende Beschreibung mit Abbildungen. Gg.

Die neue Eisenbahnbrücke bei Brugg in der Schweiz. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 38.

Der Neubau (mit gleichzeitiger Zufügung des zweiten Gleises) dieser im vorigen Hefte besprochenen Brücke soll nach Beschlufs der Generaldirektion der Schweizer Bundesbahnen nun doch entgegen dem von Moser vorgeschlagenen billigeren und ungleich schöneren Stein-Viadukt in Eisen ausgeführt werden, weil diese Behörde unter Beiseitesetzung der in neuerer Zeit gemachten Fortschritte und Erfahrungen im Bau grofser Gewölbe dem Vergleich verschiedener Entwürfe eine sehr viel teurere Steinkonstruktion in Granitquadern (920 000 Frs. gegen 470 000 Frs.) zu Grunde gelegt hat. Das Blatt sagt, es sei bei Abfassung des Berichts nichts versäumt, um den Entwurf einer steinernen gegenüber einer eisernen Brücke herabzusetzen. Gg.

Die Brücken der Ofotenbahn. Tekn. Ugebl. 1903. S. 169, 185, 197.

Wiedergabe eines Vortrages des Chefs des Brückenbaubureaus der Norwegischen Staatsbahnen S. A. Luad über die Brücken der norwegischen Teilstrecke genannter Bahn, insbesondere die Brücke über das Ende des Norddal, die nördlichste Eisenbahnbrücke der Welt, mit Zeichnungen und Schaubildern. Ca.

Beschädigung der Nordwestbahnbrücke über die Donau infolge des Hochwassers im Juli 1903. Ztschr. Oesterr. 1903. S. 547. Mit Abb.

Eingehender Bericht. Die Beschädigung wurde durch ein gegen die Brücke treibendes Baggerschiff herbeigeführt. Fl.

Pont suspendu semi-rigide de Vernaison (Rhône). Gén. civ. vom 4. Juli 1903, Bd. 43, No. 10, S. 145 und Eng. vom 17. Juli 1903, Bd. 96, No. 2481, S. 62. Mit Abb.

Das alte System der Drahtseil-Hängebrücken war in Frankreich durch Unfälle in Verruf gekommen. Es wurde nach Einführung von Verbesserungen bei dieser im vorigen Jahr eröffneten Strafsenbrücke über die Rhone wieder angewendet. Die Brücke hat 3 Oeffnungen 52,5, 232,82, 42,4 m weit. Sie ist nur 5,12 m breit und hat keine gesonderten Fufswege. Die Fahrbahn ist aus Holz, sonst alles aus Stahl. 24 Trageseile sind vorhanden. Die Hängestangen stehen senkrecht bis auf je 30,6 m von den Türmen, von wo ab sie geneigt angeordnet sind. Die Geländer sind als Versteifungsträger ausgebildet. H—e.

Transbordeur de 400 m de longueur proposé pour la traversée de la Gironde à Bordeaux. Gén. civ. vom 20. Juni 1903, Bd. 43, No. 8, S. 117. Mit Abb.

Ueber diesen Entwurf zu einer grofsen Fährbrücke siehe unsere Mitteilung (im vorigen Heft) auf Grund von »*The Engineer*« vom 28. August 1903, Bd. 96, No. 2487, S. 208. H—e.

New Italian stone arch bridge. Eng. vom 16. Oktober 1903, Bd. 96, No. 2494, S. 371. Mit Abb.

Die Adriatische Eisenbahn-Gesellschaft hat kürzlich auf der Linie Colico—Sondrio eine Brücke errichtet (bei Morbegno), die im Verzeichnis grofser Steinbögen aller Länder an 2. Stelle steht. Die Brücke hat eine Bogenöffnung von rund 70 m Spannweite. Die Zwickel sind durch kleine, gewölbte Viadukte ausgefüllt. Der grofse Bogen ist ein flacher Korbbogen aus 3 Mittelpunkten. Der Leibungshalbmesser des mittelsten (flachsten) Teils ist 75 m lang. H—e.

Erection of the Girna bridge, India I. Eng. vom 25. September 1903, Bd. 96, No. 2491, S. 303. Mit Abb.

Die Brücke über den Girna-Flufs liegt in einer neu erbauten Eisenbahn, etwa 420 km von Bombay entfernt. Sie hat 9 Oeffnungen je 53,3 m weit. Die Zwischenpfeiler bestehen aus je 2 gufseisernen, mit Beton gefüllten Cylindern, die Ueberbaue aus Fachwerk mit Fahrbahn unten. Die Aufstellung mufste sehr schnell vor sich gehn. Daher leicht bewegliche, eiserne Krahnsäulen in Anwendung, am Kopf mit Drahtseilen gehalten, 23,5 m hoch. Rüstungen aus alten

Schienen zusammengenietet, weil dies Material am schnellsten zu beschaffen war. H—e.

Erection of the Girna bridge, India II. Eng. vom 2. Oktober 1903, Bd. 96, No. 2492, S. 326. Mit Abb.

Fortsetzung der schon erwähnten Baubeschreibung. H—e.

The new Manhattan bridge. Eng. vom 14. August 1903, Bd. 96, No. 2485, S. 156.

In dem bekannten Streit betreffend die (der Lage nach) 2. East-River-Brücke (Spannweite: 488 m, das ist 1,5 m weiter als die Brooklyn-Brücke) sucht der vorliegende Aufsatz den Beweis zu führen, dafs Drahtseile den Gliederketten bei weitem vorzuziehen seien. H—e.

II. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Württembergisches Gesetz vom 4. Juni 1903 betr. die Haftung für Sachschaden bei dem Eisenbahnbetrieb. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1163.

Ausdehnung des dem Reichshaftpflichtgesetz § 1 zu Grunde liegenden Grundsatzes auf Sachschaden.

Die geplante neue Organisation der Dänischen Staatsbahnen und die Beteiligung der Beamten an den Betriebsergebnissen. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 68.

Kurzer Bericht über das Ergebnis der Beratungen des Ausschusses, der 1898 zum Studium einer Neuorganisation der Dänischen Staatsbahnen eingesetzt ist. (Quelle: Bullettin de la Commission internationale du Congrès des Chem. de fer.) Ca.

Lo stato e le ferrovie. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 195.

Auszugsweiser Bericht über eine Reihe von Aufsätzen, die erst im »*Journal des Transports*« erschienen, dann in einem Bändchen (Memoriale per il legislatore) zusammengefafst sind. In diesen Aufsätzen wird der Staatsbetrieb in jeder Weise schlecht gemacht. Ca.

L. Esercizio Ferroviario alla Camera. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 353.

Bericht über eine Rede des Ministerpräsidenten Zanardelli über die künftige Gestaltung des Betriebes der italienischen Eisenbahnen. Z. spricht sich für den Betrieb durch Privatgesellschaften aus. Ca.

Relazione della Commissione Reale sul nuovo ordinamento ferroviario. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 321.

Aus dem Berichte des Ausschusses, der über die Neuordnung der italienischen Eisenbahnen zu beraten hatte, werden die Schlufsfolgerungen mitgeteilt. Es wird Beibehaltung des Betriebes durch Privatgesellschaften unter etwas veränderten Bedingungen vorgeschlagen. Ca.

Organisation der italienischen Eisenbahnen nach dem Ablauf der geltenden Verträge. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 17, 33, 65, 145, 161, 241.

Der Ingenieur L. Montezemolo spricht sich in mehreren Aufsätzen gegen den Staatsbetrieb und für die Beibehaltung der jetzigen Gesellschaften aus. Ca.

Le ferrovie secondarie in Italia. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 129.

Auszug aus einem an das italienische Ministerium der öffentlichen Arbeiten erstatteten Bericht über den Kongrefs zu London 1902 über Strafsenbahnen und Ergänzungsbahnen und das Problem der Sekundärbahnen in Italien. Im Anschlufs an Mitteilungen über die Entwickelung der Neben- und Kleinbahnen in anderen Ländern werden Vorschläge für die Regelung des Klein- und Strafsenbahnwesens in Italien gemacht. Ca.

Niederländische Gesetze betr. Regelung des Betriebs und Benutzung der Eisenbahnen vom 9. April 1875 (Schlufs) und vom 9. Juli 1900 (Bahnen mit beschränkter Schnelligkeit). Arch. f. Ebw. 1903. S. 900.

Französisches Gesetz betr. Rückkauf des Netzes der Compagnie franco-algérienne vom 9. April 1903. Arch. f. Ebw. 1903. S. 913.

Russische Eisenbahnpolitik im neunzehnten Jahrhundert. Von Matthesius. Arch. f. Ebw. 1903. S. 933—980.

Verkehrswesen und Verkehrspolitik in Rufsland bis zum Jahre 1835; die Eisenbahnpolitik erste Periode 1836—1855. (Fortsetzung folgt.)

Ein englischer Eisenbahnerausstand und seine Folgen. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1148.

Urteil des Gerichts im Prozesse der Taff-Tal-Eisenbahngesellschaft gegen eine Eisenbahnarbeitervereinigung wegen Ersatzes des durch den Strike ihr zugefügten Schadens. Die Verwaltung hat den Prozefs gewonnen.

Dreifsig Jahre der Entwicklung der Eisenbahnen Japans. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 35, 52.

Kurze geschichtliche Darstellung. Ca.

Die Privateisenbahngesetzgebung in Japan. Arch. f. Ebw. 1903. S. 981—1004.

Die bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen im Jahre 1902. Ztg. D. E.-V. No. 73 vom 19. September 1903.

Das Netz der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen hat im Jahre 1901 eine bedeutende Erweiterung erfahren, indem drei neue Teilstrecken in der Gesamtlänge von 130½ km eröffnet worden sind (Gabela—Landesgrenze, Hum—Trebinje und Uskoplje—Landesgrenze). Die Betriebslänge der unter der Verwaltung der bosnisch-herzegowinischen Staatsbahnen stehenden Linien betrug Ende 1902 857½ km.

Der Oberbau von 0,76 m Spur der neuen Strecken besteht aus Schienen von 22 kg/m und Querschwellen aus Buchenholz. Stärkste Steigung 25 ‰, kleinster Radius auf freier Strecke 100 m. Die Betriebseinnahmen betrugen 7665634 Kr., die Betriebsausgaben 5343182 Kr. Z.

Italienisches Gesetz vom 8. Juli 1903 über die Gewährung von Staatszuschüssen an die Gemeinden zur Herstellung von Zufahrtstrafsen der Eisenbahnstationen und Dampferanlegestellen. Wiedergabe des Gesetzestextes. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 529. Ca.

Neues italienisches Reglement zur Verhütung von Unfällen beim Eisenbahnbetriebe, genehmigt durch Königlichen Erlafs vom 7. Mai 1903. Abgedruckt im Mon. d. str. ferr. 1903. S. 434. Ca.

Russische Eisenbahnpolitik im 19. Jahrhundert von 1836—1881. Von Dr. Matthesius. (Forts.) Arch. f. Ebw. 1903. S. 1225—1272.

Zweite Periode: 1856—1880, erster Abschnitt: 1856—1864, zweiter Abschnitt: 1865—1872.

Griechische Bahnen. Ztg. D. E.-V. No. 70 vom 9. September 1903.

In einer interessanten Abhandlung wird die Entstehung des griechischen Eisenbahnnetzes besprochen. Es verdient erwähnt zu werden, dafs von den gegenwärtig im Betrieb befindlichen 940 km Eisenbahnen nur 9 km vollspurig und 23 km mit 0,75 m Spur, die übrigen 908 km mit 1 m Spur gebaut worden sind. Z.

Die Einheitsbewegung unter den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika. Von Dr. Wiedenfeld. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1199—1224.

Die Eisenbahnverkehrsverbände; die Eisenbahnverschmelzungen vor und seit 1898; die Form der modernen Verschmelzungen; das Ergebnis: ein Verkehrsmonopol.

Das Bauwesen. Von Dr. F. Münchgesang. Berlin 1904. Jul. Springer. XIII und 506 Seiten. Preis 10 M.

Das Werk bildet den 9. Band des im Erscheinen begriffenen umfassenden Sammelwerkes: Handbuch der Gesetzgebung in Preufsen und dem deutschen Reiche, herausgegeben von Graf Hue de Grais.

Es bringt die einschlägigen gesetzlichen und sonstigen Vorschriften, systematisch geordnet und mit Erläuterungen, unter den drei Abschnitten Staatsbauverwaltung, Baurecht (hierbei u. a. Fluchtliniengesetz, Ansiedelungsgesetz, Reichsrayongesetz), Baupolizei.

Das Maschinenzeitalter in seinem Zusammenhang mit dem Volkswohlstand und der sozialen Verfassung der Volkswirtschaft. Von Gustav Schmoller. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 33, S. 1165.

Geschichtlicher Rückblick auf die Entwickelung der Technik und seine Einwirkung auf das soziale Leben und den Volkswohlstand bis zu dem Zeitalter des Maschinenbaues und seinen Einflufs auf die Volkswirtschaft. B.

12. Verschiedenes.

Ein neuer Reiseweg nach Ostasien. Von T. Thiess. Dinglers J. 1903. S. 510. Mit Abb.

Beschreibung der Sibirisch-Ostchinesischen Eisenbahn mit Angabe der Entfernungen, von denen hier nur genannt sei, dafs die Entfernung von Berlin bis Peking rund 11 340 km beträgt, während die Reisedauer auf 13 Tage anzusetzen ist. Die Reise von London und Paris nach Nagasaki beträgt $15^1/_2$ Tag, nach Schanghai $17^1/_2$ Tag; dagegen sind von westeuropäischen Häfen nach ostasiatischen Küstenplätzen auf den bestehenden Dampferlinien durch den Suezkanal oder über New York und San Francisco bezw. über Halifax, Vancouver und Jokohama für die Reise $2^1/_2$—3 Wochen mehr als auf dem Wege über Rufsland, Sibirien und die Mandschurei anzusetzen. Od.

Mittels Bahn von Jaffa nach Jerusalem. Von Hans Burger. Reform. 15. Heft. 1903. S. 927.

Kurze Schilderung der Bahn vom Standpunkt des Reisenden, mit einigen Abbildungen.

Verdingung von Lokomotiven für die japanischen Staatsbahnen an deutsche Fabriken. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 485.

Bei dem diesjährigen Verding von 30 Tenderlokomotiven (von 50 t Dienstgewicht) hat die kaiserliche japanische Staatseisenbahn-Verwaltung am 14. August d. J. die ganze Lieferung den bei der Ausschreibung beteiligten deutschen Lokomotivfabriken übertragen und zwar wurden je 12 Lokomotiven an die Firma Henschel & Sohn in Cassel und die Berliner Maschinenfabrik vormals Schwartzkopff, die übrigen sechs Stück an die Lokomotivfabrik vormals Egestorff in Linden bei Hannover vergeben. Od.

Die Endstrecke der Pennsylvania-Bahn in New York. Railr. Gaz. 1903. S. 716 und 733. Mit Abb.

Die Quelle enthält nähere Angaben über die Lage, Ausführung und Querschnittsformen des Tunnels unter dem Hudson. Für jedes der beiden Gleise wird ein Tunnel hergestellt, im weichen Boden aus Eisen mit Schraubenstützen, die in den festen Grund reichen. v. B.

Eisenbahnen in den Tropen. Von Dr. R. A. Hehl. Verlag von Franz Siemenroth. Berlin. 1902. 7 M.

Das 241 Seiten starke Buch ist in erster Linie für den Nichtfachmann bestimmt. Es behandelt im ersten Teil die Frage der Spurweiten, im zweiten die technischen Vorarbeiten auf dem Felde und im dritten die Betriebskosten. Die Sprache ist weitschweifig und undurchsichtig. Am besten ist der zweite Teil, der vielleicht auch dem Fachmann einiges Interessante bietet. Pf.

Geschäftsbericht der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg 1902/3.

Die Unternehmungen sind zum gröfsten Teil noch in der Entwicklung begriffen. Das Geschäftsjahr schliefst mit einem Verlust von 420 000 M. ab. Die Gesellschaft hofft, dafs die Schwebebahn in Elberfeld auch in anderen Städten Nachahmung finden werde. Pf.

Die Landtransporte auf der Ausstellung in Mailand 1905. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 500.

Uebersicht der in Aussicht genommenen Arten von Ausstellungsgegenständen nach Gruppen und Unterabteilungen. Ca.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Die Maschinen-Elemente. Ein Hilfsbuch für technische Lehranstalten sowie zum Selbststudium geeignet. Mit Beispielen und zahlreichen Zeichnungen im Text wie auf Tafeln. Bearbeitet von M. Schneider, Ingenieur und Lehrer am Technikum Altenburg. In 2 Bänden. Achte Lieferung: Riemen-, Seil- und Kettenbetrieb. Braunschweig 1903. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg u. Sohn. Preis 4,50 M. [V. D. M.]

In eingehender Weise werden die Riemen-, Seil- und Kettenübertragungen mit allen Einzelheiten besprochen und in Beispielen aus der Praxis berechnet, unter Beigabe einer grofsen Anzahl von Tabellen, Skizzen und vorzüglichen Tafeln. Auch die elektrische Uebertragung wird unter Anlehnung an Mefsergebnisse, welche von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft Berlin gewonnen wurden, vergleichsweise angeführt. Zg.

VI. Verschiedenes.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer in Oberfranken pro 1902. Bayreuth. L. Ellwanger. 1903. Fl.

Otto Hübners geographisch-statistische Tabellen aller Länder der Erde. Herausgegeben von Prof. Fr. von Juraschek. Ausgabe 1903. Verlag von Heinr. Keller in Frankfurt a. M. Preis 1,50 M.

Die bisherige allgemeine Verbreitung dieser Tabellen wird durch die neue Ausgabe sicherlich noch gesteigert werden. Fl.

Runderlafs betreffend die anrechnungsfähige Dienstzeit der Baubeamten bei ihrer Pensionierung vom 3. Oktober 1903. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 521.

Transactions of the American Institute of Mining Engineers. Vol. XXXII, containing the papers and discussions of 1901, relating to the Mineral Resources and Industries of Mexico. New York City, published by the institute, at the office of the secretary 1902.

Beschreibung mexikanischer Bergwerke mit zahlreichen Abbildungen der Landschaft, Maschinen und Vertikalschnitten der Gruben. Od.

Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften in 5 Bänden. Erster Band: Vorarbeiten, Erd-, Grund-, Strafsen- und Tunnelbau. 4. Abteilung: Der Strafsenbau einschliefslich der Strafsenbahnen. Bearbeitet von F. Laissle, Oberbaurat und Professor an der technischen Hochschule in Stuttgart, herausgegeben von L. von Willmann, Professor an der technischen Hochschule in Darmstadt. Dritte vermehrte Auflage. Zweite (Schlufs-) Lieferung. (Bogen 18—30). Mit den Textfiguren 155 bis 327 und den Tafeln XII—XV sowie vollständigem Sachregister. Leipzig 1903. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 8 M.

Wie in den Mitteilungen des V. f. E. K. bereits vor Jahresfrist (Sept./Dez.-Heft 1902) angekündigt, ist nun diese 2. Lieferung erschienen, welche die 4. Abteilung (Kapitel VIII) und damit zugleich den 1. Band des Handbuches der Ingenieurwissenschaften in 3. Auflage zum Abschlufs bringt. Die Lieferung, deren Bearbeitung unter teilweiser Mitwirkung des Königl. Regierungs- und Baurat F. Baltzer erfolgte, umfafst die beiden Abschnitte: E. Strafsenbahnen und F. Unterhaltung und Reinigung städtischer Strafsen und Strafsenbahnen. — Dem Text des Werkes ist ein sehr ausführliches Literaturverzeichnis (45 Seiten) angefügt.

Die lebhafte Entwickelung im Strafsen- und Strafsenbahnbau wird bis in die neueste Zeit verfolgt. Die besten und bewährtesten Anordnungen werden mitgeteilt. Wo nötig wird das endgültige Urteil vorsichtig der Zukunft anheimgestellt.

Unsere anerkennende Empfehlung in der Vormitteilung beziehen wir ebenso auf die jetzt vorliegende Schlufslieferung. H—e.

Ziegler's graphische Darstellung der trigonometrischen Funktionen nebst Tafeln zur Konstruktion bestimmter Winkel und Linien. Wiesbaden 1902. C. W. Kreidels Verlag. Preis 3 M.

Das Werk erfüllt als praktisches Hilfsmittel beim geometrischen Zeichnen seinen Zweck in einer für die meisten Zwecke genügenden Genauigkeit. Fl.

Die angewandte Elastizitäts- und Festigkeitslehre. Auf Grund der Erfahrung bearbeitet von L. v. Tetmajer, Professor der technischen Hochschule Wien, Mitglied der Kgl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften usw. Zweite vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 274 Abbildungen im Texte und 10 Tafeln. Leipzig und Wien 1904. Franz Deuticke. Preis broschiert 16 M.

Das neu erschienene Werk des auf dem Gebiete der Festigkeitslehre rühmlichst bekannten Verfassers bietet neben einer Reihe theoretischer Ableitungen zahlreiche Mitteilungen über Versuche an verschiedenen Baumaterialien. Durch Beispiele aus der Praxis sind die Rechnungsarten erläutert. Auch die Zement-Eisenkonstruktionen sind bereits in den Kreis der Betrachtungen gezogen worden. Der reiche Inhalt und die leicht verständliche Darstellung werden ihm neue Freunde erwerben. Od.

Zur Berechnung der Raumfachwerke. Von Dr.-Ing. H. Müller-Breslau. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 523.

Fortsetzung der Auseinandersetzungen mit Herrn Prof. Mohr. Berechnung eines Zimmermann'schen Firstfachwerkes. Od.

Die Ermittelung der Biegungsmomente eines einfachen Trägers auf zwei Stützen durch das A-Polygon. Von Johann Duwe. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 534. Mit Abb.

Beschreibung eines Verfahrens zur Ermittelung der Biegungsmomente. Od.

Lehrbuch der Differenzial- und Integralrechnung. Von Schlotke. Mit 106 Abbildungen. Dresden 1903. Verlag von Gerhard Kühtmann. Preis 7,80 M., geb. 8,50 M.

Der Verfasser zeigt an mehreren Beispielen den Begriff des Differenzialquotienten, wobei er unter Bezugnahme auf Zeichnungen diesen Wert als den Grenzwert eines Verhältnisses anschaulich zu machen sucht. Grade diese Art der Darstellung empfiehlt sich für den Anfänger, dem es schwer fällt, sich die Aenderung beliebiger Funktionen als abstrakte Gröfse vorzustellen. Durch Beifügung zahlreicher Beispiele zu jedem Abschnitt wird das Verständnis und die praktische Handhabung sehr erleichtert, so dafs das Buch sowohl als kurzgefafstes Lehrbuch zum Selbstunterricht, wie auch als Repetitorium für einzelne, durch den Vortrag nicht ganz verständlich gewordene Teile den Studierenden zu empfehlen ist. H.

„Was mufs der Architekt der Neuzeit wissen?“ Von Dr. Joseph. Verlag von Hugo Steinitz. Berlin 1903.

In dankenswerter Weise gibt der Verfasser eine übersichtliche Zusammenstellung der wissenswerten Bauten der Neuzeit, ihres Baumeisters und der Bauzeit, wie sie bisher wohl oft vermifst worden ist. Fl.

Spruch-Magazin. 2300 der schönsten, originellsten und sinnigsten Wandsprüche und Inschriften usw., gesammelt von Wilhelm Krämer. 3. Auflage. Leipzig. Verlag von Jüstel & Göttel. Preis 3,50 M.

Es ist neuerdings wieder Sitte geworden, Privat-Gebäude sowohl aufsen wie auch im Innern mit Sinnsprüchen zu versehen. Da es nicht jedem gegeben ist, derartige passende Sinnsprüche selbst zu erfinden, so dürfte die vorliegende sehr reichhaltige Sammlung für solche Fälle recht willkommen sein. Sie enthält aufser Sprüchen allgemeinen Inhalts auch abteilungsweise geordnet solche für die einzelnen Räume des Hauses, für verschiedene Berufsarten und Inschriften für Gebrauchsgegenstände. H.

Adrefsbuch für das gesamte Baugewerbe Deutschlands. 2. Jahrgang 1903/4. Leipzig. Verlag von Eisenschmidt u. Schulze. Preis 8 M.

Das Buch gibt eine ziemlich vollständige Sammlung aller Handlungen für Baumaterialien und der Fabriken für Baubedarfsartikel ohne aber auf die besonderen Eigenarten der Firmen hinzu weisen, was von dem Benutzer als Mangel empfunden werden mufs. In einem späteren Jahrgang müfste auch auf eine Verminderung der Druckfehler hingewirkt werden. Pf.

Kalender für Strafsen-, Wasserbau- und Kultur-Ingenieure. Begründet von A. Rheinhard. Neu bearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von R. Scheck, Regierungs- und Baurat in Erfurt. Einunddreifsigster Jahrgang 1904. Mit einem Uebersichtsplan der wichtigsten Wasserstrafsen Nord-Deutschlands und einer Darstellung der Koeffizienten-Werte für die Gauguillet-Kuttersche Geschwindigkeitsformel. Nebst drei Beilagen, wovon Beilage I im gebundenen Teil eingehängt ist, einer neuen Eisenbahnkarte in Farbendruck und zahlreichen Abbildungen im Text. Wiesbaden. Verlag von J. F. Bergmann. Preis 4 M.

Der altbekannte Kalender enthält in der neuen Auflage die Abschnitte Kanalisation der Städte und Klär- bezw. Reinigungsanlagen, Elektrotechnik vollständig neu bearbeitet. Die übrigen Abschnitte sind zum Teil wesentlich ergänzt worden. Od.

Das Prämiensystem der Lohnberechnung. Vom Ober-Ingenieur B. Schiller in Wien. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 34, S. 1207.

Verfasser nimmt bezug auf einen in No. 5 veröffentlichten Aufsatz von F. Preufs und unterzieht die verschiedenen Lohnsysteme einer sehr eingehenden Kritik, wobei er zu dem Schlufs kommt, dafs sich alle Arten von Prämiensystemen in der Praxis gut bewährt hätten; welches System das zweckmäfsigste sei, müsse in jedem einzelnen Fall besonders in Erwägung gezogen werden. B.

Das Eisenbahn- und Verkehrswesen auf der Industrie- und Gewerbeausstellung zu Düsseldorf 1902. Von M. Buhle, Professor an der Kgl. Techn. Hochschule zu Dresden. Sonderdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure. Berlin 1903. Verlag von Julius Springer. Preis 3 M. [V. D. M.]

Als eine übersichtliche, durch Text und zahlreiche Abbildungen erläuterte Zusammenstellung der auf der Düsseldorfer Ausstellung gezeigten Einrichtungen des gesamten Verkehrswesens auf Schienen gibt die Abhandlung einen ergänzenden Beitrag zur Beschreibung des neueren Verkehrswesens für Personen und Güter. N.

Technische Statik. Vorlesungen über die Theorie der Tragkonstruktionen von A. Ostenfeld, Professor an der Techn. Hochschule zu Kopenhagen. Deutsche Ausgabe besorgt von D. Skouge. Leipzig 1904. Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 12. M. [V. D. M.]

Das vorliegende Buch erschien in der Originalsprache im Jahre 1900 und ist der zweite Teil eines gröfseren Werkes, dessen erster Band die technische Elastizitätslehre behandelt, während die beiden folgenden der Theorie der Tragkonstruktionen, insbesondere der Eisenkonstruktionen, gewidmet sind. Der Verfasser erklärt zunächst in leicht verständlicher Form die Eigenschaften und Anwendungen der Einflufslinien und geht dann zu den einfach unterstützten vollwandigen Trägern und Fachbalken mit ständiger und beweglicher Belastung über. Im folgenden baut er die allgemeine Theorie der Tragkonstruktionen einheitlich — für statisch bestimmte und unbestimmte Systeme — mit Hilfe der virtuellen Verschiebungen auf und behandelt im letzten Abschnitt die verschiedenen Fachwerksformen, wobei er auch auf die in den letzten Jahren entstandenen Formen, wie K-Fachwerk und halbe Diagonalen, eingeht. Durch eine grofse Anzahl von ausgearbeiteten Zahlenbeispielen wird das Selbststudium erleichtert. R.

Der moderne Schlosser. Praktische Musterbücher in Taschenformat. V. Band. 100 Treppengeländer. Herausgegeben von Wilh. Ehlerding. Ravensburg. Verlag von Otto Maier. Preis 4 M. [V. D. M.]

Auch dieser 5. Band der vortrefflichen Sammlung reiht sich seinen Vorgängern in jeder Beziehung ebenbürtig an. Dr. M.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 421. Beilage zu No. 644 (Band 54. Heft 8). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

New Vauxhall bridge II. Eng. vom 4. September 1903, Bd. 96, No. 2488, S. 228. Mit Abb.

Mitteilung über den Aufbau der Pfeiler. H—e.

Connel Ferry railway bridge. Eng. vom 11. September 1903, Bd. 96, No. 2489, S. 257. Mit Abb.

Die Brücke liegt in einer am 21. August 1903 eröffneten, 45 km langen Bahnlinie bei Oban in Schottland. Sie ist eine Auslegerbrücke mit einer Stromöffnung von 152,4 m Lichtweite und 159,7 m Stützweite, woran sich jederseits eine Ankeröffnung schliefst. Die stromseitigen Enden der Ausleger lassen einen Zwischenraum von 70,7 m, welcher durch einen Parallel-Fachwerkträger ausgefüllt ist. Die Portale auf den Hauptpfeilern stehen scheerenkrahnartig nach dem Strom geneigt. Ihre höchsten Punkte liegen 38,1 m über Hochwasser, die Unterkante der Fahrbahn 15,2 m. H—e.

New swing bridge over the Amsterdam canal. Eng. vom 18. September 1903, Bd. 96, No. 2490, S. 287. Mit Abb.

Zwei-(gleich-)armige Drehbrücke von 130,7 m Tafellänge und 55,2 m lichter Oeffnungsweite, welche mittels 48 konischer Rollen auf einem Drehpfeiler von 14,3 m Durchmesser ruht. Sie hat hohe, nach den Enden niedriger werdende Fachwerkträger mit Fahrbahn unten. Die beiden Arme überbrücken den Kanalspiegel und eine Böschung, während die andere Böschung einen festen, eisernen Ueberbau trägt. Diese bei dem Ort Velsen im Bau begriffene Drehbrücke ist die gröfste ihrer Art in Europa. H—e.

The superstructure for the Blackwell's Island bridge across the East River at New York city. Engg. News vom 3. September 1903, Bd. 50, No. 10, S. 206. Mit Abb.

Die Lieferung des stählernen Ueberbaues der 4. East-River-Brücke war zum 10. September d. J. ausgeschrieben. In obiger Quelle werden die Bedingungen fast vollständig mitgeteilt. Sie verdienen Beachtung, einmal wegen der Gröfse der Brücke — Gesamtweite 1135 m, 5 Oeffnungen, darunter 2 über die Stromarme 360 und 300 m weit — sodann weil hier zum ersten Mal bei einer gröfseren Brücke die ausgedehnte Verwendung von Nickelstahl in Aussicht steht. Die Brücke erhält Fachwerk-Balkenträger nach dem Ausleger-System mit je einem Gelenk in der Mitte der Stromöffnungen. H—e.

The Kansas City flood of 1903. Engg. News vom 17. September 1903, Bd. 50, No. 12, S. 233. Mit Abb.

Infolge ganz ungewöhnlicher Regenfälle wurden am 29. Mai 1903 die tiefliegenden Teile von Kansas City durch eine Hochflut des bis 6 km oberhalb seiner Mündung in den Missouri ausgetretenen Kansas- oder Kaw-Flusses überschwemmt. Dabei wurden 16 eiserne Brücken weggespült, deren Fahrbahnen das Hochwasser überstieg. Nur eine solche Brücke, die der Missouri-Pacific-Bahn, widerstand der Flut. Sie ist 2 gleisig (3 Oeffnungen je 61 m weit), schwer gebaut und war beim Nahen der Flut ganz mit schweren Lokomotiven belastet worden. Im Ganzen haben sich bei diesem Naturereignis die genieteten Brücken besser bewährt als die mit Bolzenverbindungen. H—e.

New bridge at Niagara. Eng. vom 9. Oktober 1903, Bd. 96, No. 2493, S. 350. Mit Abb.

Die Brücke führt eine Strafse und eine zweigleisige elektrische Bahn über den Einlafskanal der Kraftwerke auf der kanadischen Seite. Sie liegt in dem „Queen Victoria's free park" und soll die landschaftlich schöne Umgebung nicht verunzieren. Daher gewölbte Brücke mit 5 Oeffnungen von je 15,24 m Weite und $^1/_{10}$ Pfeil. Die Stirnen sind in sauber bearbeitetem Quadermauerwerk aufgeführt; die Gewölbe bestehen aus Beton, in welchen stählerne Bogen-Fachwerkträger eingebettet sind. H—e.

From Steelton to Mandalay. The Pennsylvania Steel Company, Steelton, Penn., U. S. A. [V. D. M.]

Durch photographische Abbildungen erläuterte 690 m lange eiserne Brücke über die Gokteikschlucht im Zuge der Eisenbahn Rangun—Mandalay (Birma). Höhe über Talsohle 98 m. G.

The Manhattan Bridge. Department of Bridges, New York City. Report on the new City Hall or Brooklyn Bridge terminal Station in Manhattan. To the Board of Estimate and Apportionment. Department of Bridges, City of New York, Gustav Lindenthal, Commissioner. [V. D. M.]

890 m lange eiserne Hängebrücke. Entfernung zwischen den inneren Türmen 440 m. G.

c) Tunnel.

Zusammenstellung der bisherigen Leistungen beim Bau der grofsen Alpentunnels zum Schlufs des Monats Oktober 1903. Ztschr. Oesterr. 1903. S. 625.

Diese Zusammenstellung betrifft den Bosruck-Tunnel 4765 m lang, den Tauern-Tunnel 8456 m lang, den Karawanken-Tunnel 7696 m lang, den Wocheiner-Tunnel 6334 m lang und folgende Arten der Leistung: 1. Sohlstollen, 2. Firststollen, 3. Vollausbruch, 4. Mauerung des Gewölbes und der Widerlager, 5. Sohlengewölbe, 6. Kanal, 7. Tunnelröhre vollendet, die in Monatsleistung und Gesamtleistung am 31. Oktober geschieden sind. Fl.

The New York Rapid Transit Ry. XXIV. — Contract section IXa. Harlem River Tunnel. Engg. News vom 8. Oktober 1903, Bd. 50, No. 15, S. 308. Mit Abb.

Der Ostzweig der New Yorker Schnellbahn unterfährt 2 gleisig den Harlem-Flufs in einem gufseisernen, in Beton gebetteten 2-Röhren-Tunnel von 186 m Länge. Daran schliefsen sich beiderseits Tunnelstrecken mit einem beide Gleise überspannenden Gewölbe. Schienenoberkante liegt an der tiefsten Stelle 13,61 m unter dem gewöhnlichen Hochwasser.

Der Bau unter dem Flufsbett erfolgt in einer hölzernen Arbeitskammer, die man der Länge nach in zwei Hälften von etwa 66 m geteilt hat. Sie wird von gerammten 0,3 m starken Pfahlwänden umschlossen, die unter Wasser abgeschnitten eine aus drei Balkenlagen und zwei Bohlenlagen zusammengeschraubte Decke aufnehmen. Die Pfahlwände erwiesen sich so dicht, dafs man es wagte, die angrenzenden Tunnelstrecken im offenen, nur von den unabgeschnittenen Pfahlwänden umschlossenen Einschnitt zu bauen. Dabei

mufste man mit der Ausschachtung bis 15,8 m unter das höchste Hochwasser hinabgehen. H—e.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Einiges über Eisenbahnoberbau. Von A. Francke, Baurat in Herzberg a. Harz. Organ. 1903. S. 227. Schlufs von Seite 203. Sr.

Erfahrungen mit der „Stofsfangschiene". Nach amtlichen Quellen. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 561. Mit Abb.

An der Hand zahlreicher Schaubilder von Gleisstücken, die längere Zeit im Betriebe gewesen sind, wird nachgewiesen, dafs die sogenannte Stofsfangschiene insofern niemals ihren Zweck, das Rad über den Stofs zu tragen, erfüllen kann, weil sie nach kurzer Zeit durch den „falschen Flansch" niedergewalzt werden. Auch die neueste Verwendung einer Radauflauflasche im Schnellbahnversuchsgleis Marienfelde—Zossen hat wiederum die vollständige Unbrauchbarkeit des Schienenauflaufs ergeben. Od.

Gleise mit versetzten Schwellen. Von E. Dietrich. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 544. Mit Abb.

Der Verfasser schlägt vor, die Gleise mit versetzten Schwellen anzuordnen, sodafs bei eingetretener Beschädigung an den Auflagern der Schienen nur eine seitliche Verschiebung der Schwellen erforderlich wird. Die Anordnung soll auch den Vorteil bieten, dafs das Gleis und die Fuhrwerke auf den seitlich verschobenen Schwellen im Ganzen eine gesicherte Lage gegen Seitenschwankungen erhält. Od.

Vorrichtung zur Verhütung von Entgleisungen bei halbgeöffneter Weiche. Von Paffen. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 330. Mit Abb.

Die Vorrichtung führt die in die halbgeöffnete Weiche eintretende Wagenachse ohne Beschädigung der Weiche in das gerade Gleis und schliefst die Weiche auf den geraden Strang. Sie wirkt indes nur in einer beschränkten Anzahl von Fällen. Od.

Glatte Schwellendübel. Von W. Fridericia, Ingenieur in Kopenhagen. Organ. 1903. S. 235.

Die Erfolge der bei den dänischen Staatseisenbahnen zur Befestigung der Schienen auf Holzschwellen mit Hakennägeln probeweise eingeführten glatten Schwellendübel aus Hartholz werden mitgeteilt. Sr.

Tirefonds Lakhovsky pour les traverses de chemins de fer. Gén. civ. vom 13. Juni 1903, Bd. 43, No. 7, S. 107. Mit Abb.

Die Schwellenschraube greift nicht unmittelbar ins Holz. Sie wird vielmehr in eine Schraubenmutter eingeschraubt, die zuvor in das erweiterte Bohrloch versenkt ist. Ueber der Mutter werden aufgeschlitzte, aufsen gezahnte Cylinder in das Loch gestellt und durch eingeschraubte Hülsen auseinander und in das Holz der Lochleibung getrieben.

Versuche mit diesen Schrauben (seit 1901) hatten günstige Ergebnisse und führten zur Zulassung der Schrauben auf den französischen Staatsbahnen und einigen anderen Netzen. H—e.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Die Umgestaltung der Eisenbahnanlagen in und um Hamburg. Von Geh. Baurat Caesar. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 8, S. 145. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Die neuen Endbahnhöfe der Erie-Bahn in Jersey-City. Railr. Gaz. 1903. S. 296. Mit Abb.

Grundrifs der Bahnhofs- und Hafenanlagen und der Fährschiffsbrücke in New York. v. B.

Les récents agrandissements des gares de la région nord de Berlin. Gén. civ. vom 7. November 1903, Bd. 44, No. 1, S. 1. Mit Abb.

Kurze Beschreibung der Um- und Erweiterungsbauten des Stettiner Bahnhofes und der angrenzenden Strecken, welche 1890 begannen und mit der Eröffnung der zweiten Halle des Stettiner Fernbahnhofes vor Kurzem ihren Abschlufs fanden. Die 9 Baufonds, welche in Betracht kommen, erreichen die Gesamtsumme von 35 927 000 M. H—e.

Extension of Clapham-junction station, London & South Western ry. Eng. vom 1. Mai 1903, Bd. 95, No. 2470, S. 453. Mit Abb.

Um- und Erweiterungsbau der genannten Station beim 8 gleisigen Ausbau der SW-Bahn zwischen Clapham und Waterloo (London). Bau in Ausführung begriffen. H—e.

Neuere Eisenbahnbauten von Rüdell. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 289, 490 und 502. Mit Abb.

Es werden unter Vorlegung von Grundrissen, Schnitten und Schaubildern einige Empfangsgebäude aus neuester Zeit beschrieben. Bahnhof Coblenz, mit seitlich angeordneten tief liegenden Wartesälen, bei dem besonders auf eine reichliche Lichtzuführung für alle Räume Bedacht genommen ist. Sodann der prächtige Bahnhof in Essen a. d. Ruhr, einer der schönsten Anlagen aus neuerer Zeit, der besonders durch seine klare Grundrifsanordnung, seinen stattlichen Mittelbau und seine Ausführung in Eisenfachwerk Interesse verdient. Od.

New terminal station at Chicago for the Chic. Rock Island & Pacific Ry and the Lake Shore & Mich. South'n Ry. Engg. News vom 6. August 1903, Bd. 50, No. 6, S. 114. Mit Abb.

Das vor Kopf des Bahnhofes liegende Gebäude ist 64,9 m lang, 47,8 m tief und 56,4 m hoch. Es enthält 12 Stockwerke, deren 2 unterste dem Personenverkehr gewidmet sind, während die oberen zur Unterbringung von Bureaus der beteiligten Bahnverwaltungen dienen. Der Hauptraum des Erdgeschosses ist die grofse Vorhalle. Darüber, in Gleishöhe liegt der Hauptwarteraum, etwa 32 m im Quadrat grofs, 9 m hoch, mit einem grofsen Oberlicht. An ihn lehnt sich eine 14 m breite Querhalle, welche von dem Kopfbahnsteig durch eine Glaswand mit den Schaffnerständen getrennt ist. Die Bahnsteighalle mit einem 63,13 m weiten, 176,2 langen Sichelträgerdach umfafst 11 Gleise und 6 Bahnsteige. H—e.

Wettbewerb für das Empfangsgebäude des Bahnhofs Basel. Schwz. Bauztg. Bd. 41, S. 56, 71, 80.

Die erhöhten Bahnsteige der Berliner Stadtbahn. Ztg. D. E.-V. 1903. S. 660.

Von mafsgebender Seite wird über die Tragfähigkeit der für diese Bahnsteige verwendeten Zementeisenbauart und die deshalb angestellten Versuche berichtet. Fl.

Ueber eine sogen. Fahrtreppe „Klimax". Vom Stadtbaurat a. D. Stahl, Altona. Glasers Ann. 1903. Bd. 52, Heft 10, S. 200.

Mitteilung über eine im Verein für Eisenbahnkunde im Modell vorgeführte, nach Art der Rollbahnen, beweglichen Treppe Klimax des Ing. Rodeck. B.

Die Verwendung von Druckluft bei elektrisch betriebenen Hebezeugen. Von Franz Jordan. Dinglers J. 1903. S. 593. Mit Abb.

Es wird eine Einrichtung beschrieben, die zur Bremsung von Elektromotoren für elektrisch betriebene Hebezeuge dienen soll. Od.

Elektrisch betriebener Portalkran von 4000 kg Tragkraft. Von H. Koll. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 25, S. 896. Mit Abb.

Beschreibung eines von der Düsseldorfer Kranbau-Gesellschaft Liebe-Harkort G. m. b. H. für die Rheinschiffahrts A. G. gebauten Kranes; die elektrische Ausrüstung ist von der Union-Berlin geliefert und von Bischoff & Hensel in Mannheim eingebaut. B.

Drehscheibe mit Druckluftantrieb. Railr. Gaz. 1903. S. 282. Mit Abb.

Die Drehscheibe von 22,8 m Durchmesser wird durch einen kleinen Druckluftmotor bewegt, den ein Kettenrad treibt, dessen endlose Kette lose aufsen neben dem Schienenkranze liegt. v. B.



Elektro-Motoren für Drehscheiben. Railr. Gaz. 1903. S. 813. Mit Abb.

Der Vorspann-Motor von Westinghouse ist ein umsteuerbarer Hauptstrommotor von 10 PS, der auf einem schweren, gufseisernen Gehäuse gelagert ist. das nur mit einem Gelenk an die Drehscheibe angekuppelt wird und mit einem Triebrad auf der Laufschiene läuft. Das Gewicht erzeugt die nötige Reibung. Die schwersten Lokomotiven werden in längstens 1 Minute gedreht.

Bei der ähnlichen Anordnung der General-Electric-Co. ist über den Antrieb ein Führerhäuschen aufgesetzt, dessen Gewicht zur Reibung mitwirkt. Der Motor erhält neuerdings 20—25 PS. Die Stromführung geschieht durch Drähte am Grubenumfang oder Schleifringe am Mittelträger. v. B.

g) Bahnausrüstung, einschl. Schranken, Neigungzeiger usw.

Schneeverhältnisse und Schneeverbauungsarbeiten bei der Ofotenbahn. Von Oberingenieur J. Th. Wiull. Tekn. Ugebl. 1903. S. 265.

An der Hand von Karten, Zeichnungen und Schaubildern werden die bemerkenswerten Schneeverhältnisse, die Schneeschirme, Schneedächer usw. bei der nördlichsten Bahn der Welt eingehend erörtert. Ca.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

London Brighton & South Coast Ry improvements. IV. Eng. vom 14. August 1903, Bd. 96, No. 2485, S. 156. Mit Abb.

Die Beschreibung der Erweiterungsbauten wird fortgesetzt. Eisenbahn-Ueberbrückungen bei Longhedge und Queen's road. H—e.

Die Ofotenbahn. Tekn. Ugebl. 1903. S. 121, 133, 145.

Wiedergabe eines Vortrages des Direktors für die Bahnabteilung der Norwegischen Staatsbahnen Fleischer im Norwegischen Ingenieur- und Architekten-Verein über die norwegische Teilstrecke vorgenannter hochinteressanten Bahn, mit Karten, Zeichnungen und Schaubildern. Ca.

The New York Rapid Transit Railway. XXII. Elevated structure. Engg. News vom 3. September 1903, Bd. 50, No. 10, S. 199. Mit Abb.

In diesem, einer langen Reihe angehörenden Artikel kommt die Baubeschreibung der städtischen Schnellbahn von New York zur Sektion 10 der östlichen und Sektion 15 der westlichen Linie. Die Bahn erscheint in diesen Sektionen als 3gleisige Hochbahn. Sie erreicht hier ihre nördlichen Endpunkte. Die beiden Endsektionen sind 5184 bezw. 2560 m lang. Die Gesamtlänge der Hochbahn einschl. des Manhattan-Tal-Viadukts beträgt hiermit 8,4 km.

Der normale Stahlviadukt ruht bis 8,84 m Höhe auf zweisäuligen Jochen, die durchschnittlich in 15 m Abstand stehen. Der Blechträger-Ueberbau hat alle 60 m bewegliche Stöfse.

Bei gröfseren Höhen werden in 21 bis 27 m Entfernung v. M. z. M. vierstützige, in sich verstrebte Gerüstpfeiler angeordnet. H—e.

Construction work on the Pennsylvania R. R. between Harrisburg and Gallitzin. Engg. News vom 24. September 1903, Bd. 50, No. 13, S. 273. Mit Abb.

Für 210 Millionen Mark Verbesserungs- und Ergänzungsbauten hat die genannte Bahn zwischen Pittsburg und Philadelphia in Ausführung, auf einer Strecke von 570 km. Darunter sind bedeutende Linienverlegungen, die Anlage sehr grofser Rangierbahnhöfe (bei West Fairview) und der Neubau eines 1100 m langen, eingleisigen Scheiteltunnels im Alleghenie-Gebirge, des sog. Gallitzin-Tunnels.

Die angewendeten Arbeitsweisen und Geräte werden beschrieben. Ueber die gezahlten Preise werden Mitteilungen gemacht. Vergleichende Betrachtungen werden angestellt. H—e.

The Leamington cut-off of the Oregon Short Line R. R. in Western Utah. Engg. News vom 17. September 1903, Bd. 50, No. 12, S. 249. Mit Abb.

Diese im Bau begriffene Abkürzungslinie (188 km gegen 214 km der alten Linie) wird den Verkehr zwischen Salt-Lake-City und dem südlichen Californien wesentlich heben. Sie wird nach den jetzt in Amerika für Hauptbahnen geltenden Grundsätzen gebaut. Der Berichterstatter bezeichnet sie als ein glänzendes Beispiel neuester Eisenbahnbaukunst. H—e.

V. Elektrizität.

Konstruktion, Bau und Betrieb von Funkeninduktoren und deren Anwendung, mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenstrahlen-Technik. Vom Physiker Ernst Ruhmer. Nebst einem Anhang: Kurzer Ueberblick über die Grundzüge der Röntgentechnik des Arztes von Dr. Carl Bruno Schürmayer-Hannover. Leipzig 1904. Hachmeister & Thal. Preis 7,50 M., geb. 8,50 M. [V. D. M.]

Die ausgedehnte praktische Verwendung, welche die Funkeninduktoren, und insbesondere auch solche für gröfsere Leistungen, in den letzten Jahren gefunden haben, liefs eine Lücke in der Fachliteratur recht fühlbar erscheinen, die sehr zur rechten Zeit und in vollendeter Weise durch das Ruhmersche Werk ausgefüllt wird. Das Buch ist von einem hervorragenden Fachmann geschrieben und bietet dementsprechend eine Fülle von wichtigen Angaben und Fingerzeigen für den Fabrikanten, wie für den Experimentator. Die Schreibweise ist aber so überaus klar und gemeinverständlich, dafs es als das vortrefflichste Hilfsmittel zur Belehrung des Laien über das Gesamtgebiet der Funkeninduktoren zu bezeichnen ist. Insbesondere wird das Buch auch vermöge des gediegenen Inhalts des ihm beigegebenen Anhangs zu einem unentbehrlichen Ratgeber für diejenigen Aerzte werden, welche die Röntgentechnik in den Bereich ihrer Praxis aufzunehmen beabsichtigen. Dr. M.

Die Wechselstromtechnik. Herausgegeben von E. Arnold, Professor und Direktor des Elektrotechnischen Instituts der Grofsherzoglichen Technischen Hochschule Fridericiana zu Karlsruhe. Dritter Band. Die Wicklungen der Wechselstrommaschinen. Von E. Arnold. Mit 426 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 12 M. [V. D. M.]

Der dritte Band dieses grofs angelegten und hochbedeutsamen Werkes füllt eine recht fühlbar gewesene Lücke in der elektrotechnischen Literatur aus. Als Mafsstab für diese Lücke kann der Umfang des Buches (366 Seiten) dienen. Unter der Fülle des Interessanten sei nur auf die Reihenparallelschaltung mit Aequipotentialverbindungen bei Umformern, auf die ausführliche Behandlung der aufgeschnittenen Gleichstromwicklungen hingewiesen. Völlig neu sind die abgeänderten Gleichstromwicklungen, aber auch die Darstellung der Wicklungen für grofse Stromstärken und der für asynchrone Motoren mit Polumschaltung enthält viele, bisher noch nicht bekannte Angaben. Die klare und übersichtliche Zusammenstellung des reichen und wertvollen Materials ist dem Verfasser als grofses Verdienst anzurechnen. Für tadellose Ausstattung bürgt der Name des Verlegers. Dr. M.

VI. Verschiedenes.

Alte mathematische Probleme und ihre Klärung im neunzehnten Jahrhundert. Rede zur Feier des Geburtstages Seiner Majestät des Kaisers und Königs Wilhelm II. in der Halle der Kgl. Techn. Hochschule zu Berlin am 26. Januar 1904, gehalten von dem zeitigen Rektor G. Hettner, Berlin. [V. D. M.]

In anregendem, leichtverständlichem Tone führt der Vortragende aus, wie die Alten eine Reihe interessanter Probleme aus den Gebieten der Algebra, Geometrie und Zahlentheorie aufgestellt, jedoch vergeblich zu lösen versucht haben. Erst den Fortschritten der Mathematik im vergangenen Jahrhundert sei es gelungen, die Lösungen zu finden oder ihre Unmöglichkeit nachzuweisen. Wch.

Hartholzpflaster. Von E. Prape. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 413.

In Leipzig ist vor 7 Jahren eine 1340 qm grofse Fläche mit australischem Hartholz, Tallow wood genannt, gepflastert worden. Die Erfahrungen sind bis jetzt günstige. Das Hartholzpflaster hat gegenüber der Pflasterung mit weichem Kiefernholz eine Reihe von Vorteilen. In Leipzig kostete die Herstellung von 1 qm Holzpflaster mit australischem Holz 23,5 M., die mit schwedischer Kiefer dagegen nur 17,5 M. Dagegen ergibt sich bei Berück-

sichtigung der Abnutzung, Unterhaltung nebst Verzinsung der erstmaligen Herstellungskosten, dafs nach Ablauf der Haftzeit 1 qm Pflaster von weichem Holz 2,62 M., von Asphalt 2,44 M. und von australischem Hartholz 2,43 M. kostet. Od.

Asphaltstrafsen in Magdeburg. Von Bier. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 410. Mit Abb.

Auf einer Unterlage von Betonprismen von 25 : 30 cm Kopffläche und 17 cm Höhe, wurde eine 1 mm starke Sandschicht aufgebracht, auf diese wurden die Löhrschen Asphaltzementplatten in verlängertem Zementmörtel im Verbande verlegt, die Platten sind geprefst, haben 6 cm Stärke und bestehen in der oberen 4 cm starken Schicht aus Stampfasphalt, in der unteren 2 cm starken Schicht aus Zementmörtel. Die Kosten betrugen einschliefslich Aufbruchs des alten Pflasters 12 M./qm. Diese Pflasterungsart hat gegenüber der gewöhnlichen Asphaltpflasterung den Vorzug, dafs Aufbrüche bequemer herzustellen und besser zu beseitigen sind. Das Pflaster hat sich seit zwei Jahren bewährt. Od.

Die neuen Fabrikgebäude der Hildesheimer Sparherdfabrik A. Senking in Hildesheim. Von F. Schulze. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 525. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der Fabrikgebäude mit Schaubildern, Schnitten und Grundrissen. Od.

Das neue Werk Nürnberg der „Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 34, S. 1201; No. 35, S. 1246, No. 37, S. 1333.

Ausführliche mit vielen Zeichnungen und Tafeln ausgestattete Beschreibung des sehr umfangreichen Werkes, mit seinen Arbeiter-Verhältnissen und Wohlfahrts-Einrichtungen. B.

Die Wasserversorgung der Gebäude. Von Walter Lange. Mit 282 Textabbildungen und 2 Tafeln. Verlag von J. J. Weber in Leipzig. 1902. Preis geb. 3,50 M.

Das kurzgefafste aber inhaltreiche Buch umfafst die Wasserversorgung der Gebäude einschliefslich Anlage von Brunnen, Pumpwerken, Leitungen, Bassins, Abortanlagen, Badeeinrichtungen nebst Beschreibung und Abbildung der einzelnen Teile, wie Rohrverbindungen, Hähne usw. in gemeinverständlicher Form. Der auf Seite 78 abgebildete Wasserschlaghinderer dürfte sich voraussichtlich auch für die neuerdings polizeilich vorgeschriebene Unterbrechung der Zuleitung bei Abortanlagen eignen.

Im zweiten Teile des Buches werden die Einrichtungen zur Abführung des Verbrauchswassers, die Herstellung der Leitungen, Anschlüsse, Spülvorrichtungen, Absperrvorrichtungen gegen Rückstau, Geruchverschlüsse usw. behandelt und durch zahlreiche Abbildungen veranschaulicht.

Haus-Kanalisations- und Haus-Wasserleitungs-Anlagen amerikanischen Systems. Von Adolf Hopp. Leipzig 1903. Verlag von F. Leinewerber. Preis 2 M.

Während das vorbezeichnete Werk von Lange vornehmlich die hier ortsüblichen Einrichtungen behandelt, beschränkt sich das vorliegende auf Beschreibung und bildliche Darstellung der in den Vereinigten Staaten üblichen Einrichtungen und geht auch auf die in New York bestehenden baupolizeilichen Vorschriften über Wasserversorgung, Ventilation und Entwässerung der Gebäude näher ein. Diese unterscheiden sich dadurch von den hier üblichen, dafs sie einen stetigen Luftwechsel in der Hausleitung fordern (durch sog. fresh air inlets) und an jedem sog. Trap (Wasserverschlufs) eine 2. hochliegende Verbindung mit dem Hauptstrange zur Vermeidung des Leersaugens neben der Durchführung des Hauptfallrohrs über Dach verlangen. Verfasser beschreibt die vorzüglichen Vorrichtungen in amerikanischen Häusern zur Versorgung der einzelnen Wohnungen mit selbstbereitetem Warmwasser wie auch die Centralanlagen zur Versorgung gröfserer Gebäude bezw. vieler Mietswohnungen mit Warmwasser. Bezüglich der Einzeleinrichtungen gibt das Buch neben Bekanntem viel Neues und Interessantes und dürfte auch für spezielle Fachleute von Nutzen sein. H.

Die Zentrifugalkräfte und ihre Anwendung in der kosmischen und technischen Mechanik. Von Prof. Dr. Holzmüller in Hagen i. W. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 45, S. 1633.

Eine eingehende theoretische Abhandlung, die mit kosmischen Betrachtungen beginnt. B.

Der Einflufs der Windverspannungen auf die Einspannungsmomente der Ständer eiserner Wandfachwerke. Von L. Geusen in Dortmund. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 41, S. 1482.

Vervollständigung der vom Verfasser im Jahrgang 1898 und 1900 veröffentlichten Besprechungen über diesen Gegenstand. B.

Erddruck-Tabellen. Von Max Möller, Professor an der techn. Hochschule zu Braunschweig. Leipzig 1902. S. Hirzel. Preis geh. 6 M., geb. 7 M.

Zur Erleichterung der Entwurfsarbeiten hat Verfasser Werte des aktiven und passiven Erddruckes für verschiedene Bodenarten und Neigungen wie für verschiedene Feuchtigkeits- und Wasserverhältnisse berechnet und für den praktischen Gebrauch in Tabellen zusammengestellt. Sie bieten eine Uebersicht und gestatten die Auffindung bestimmter Werte leicht und schnell. Fl.

„Der Baumeister“. Monatshefte für Architektur und Baupraxis. Berlin. Bruno Hefsling. Jährlich 12 Hefte zu je 2 M.

Das Besondere dieser neuen Architektur-Zeitschrift ist, dafs sorgfältig ausgewählte Werke hervorragender Baumeister in durchgeführten Werkzeichnungen zur Darstellung kommen. Es wird dabei unendlich mehr durch das Studium einer kleinen Zahl vortrefflicher Werke gefördert werden, als durch das flüchtige Anschauen vieler mitunter durch Sonderbarkeit verwirrender oder durch Trivialität kalt lassender Bauten. Fl.

Die Gröfse des Winddruckes bei der Berechnung der Standsicherheit bei Schornsteinen. Vom Gewerbe-Rat Claufsen. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 7, S. 139.

Verfasser spricht sich gegen den Ministerialerlafs vom 30. April 1902, wonach neben einem Winddruck von 125 kg/qm, auch mit einem solchen von 150 kg/qm zu rechnen sei, aus und sucht nachzuweisen, dafs man bei uns mit einem Maximaldruckmafs von 125 kg/qm auskommen würde. Bei den Schnellbahn-Fahrversuchen ist neuerdings bei einer Fahrgeschwindigkeit von 130 km/Std. nur ein Luftdruck von 88 kg/qm ermittelt worden. B.

Kalender für Eisenbahn-Techniker. Begründet von Edm. Heusinger v. Waldegg. Neubearbeitet unter Mitwirkung von Fachgenossen von A. W. Meyer, Bau- und Betriebs-Inspektor. Nebst einer ungebundenen Beilage, einer Eisenbahnkarte und zahlreichen Abbildungen im Text. XXXI. Jahrg. 1904. Verlag von J. F. Bergmann in Wiesbaden. Preis 4 M.

Der in Leder gebundene Taschenkalender enthält neben einem Kalendarium, alles Wissenswerte aus der Eisenbahn-Technik, die notwendigen mathematischen Tabellen, sowie die für das Vermessungswesen erforderlichen Tafeln. Der geheftete Teil enthält weitere technische Mitteilungen aus den mit dem Eisenbahnbau zusammenhängenden Gebieten, wie Erd-, Brücken-, Maschinen-Bau usw., gesetzliche Bestimmungen und Normen, eine Eisenbahn-Statistik und schliefslich ein ausführliches Personal-Verzeichnis der Beamten aller zum Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen gehörenden Bahnen. B.

Lasthebe-Maschinen. Sammlung ausgeführter Konstruktionen. Zusammengestellt von W. Pickersgill, Dipl.-Ingenieur, Prof. an der K. Baugewerkschule Stuttgart, Abteil. für Maschinentechniker. Stuttgart 1904. Verlag von Konrad Wittwer. Preis 6,50 M. [V. D. M.]

In 32 Tafeln ist ein reichhaltiges Konstruktionsmaterial z. T. unter Wiedergabe von Werk-Zeichnungen bewährter Ausführungen zusammengestellt. Besondere Berücksichtigung fanden dabei die Hebemaschinenelemente, die Bremsen und Winden. Das Werk soll in erster Linie dem Gebrauche an Fachschulen dienen. Text und Beschreibung sind in Aussicht gestellt. G.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 422. Beilage zu No. 645 (Band 54. Heft 9). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Die neu eröffnete Seefähre Warnemünde—Gjedser zwischen Deutschland und Dänemark. Von F. Kaulfufs. Zentralbl. der Bauverw. 1903. S. 541. Mit Abb.

Für den Dampfbetrieb sind von Warnemünde und Gjedser je zwei Fähren erbaut, je eine Räderfähre zur vorzugsweisen Bedienung des Personenverkehrs und je eine Schraubenfähre zur Bewältigung des Güterverkehres zugleich aber auch um als Eisbrecher und Aushilfsschiff zu dienen. Die aus Stahl erbaute Räderfähre ist 85 m lang und 18,75 m breit. Sie entwickelt eine Geschwindigkeit von 13,5 Knoten. Auf dem Deck befindet sich ein Eisenbahngleis mit nutzbarer Länge von 80 m für 9 Wagen. Die Schraubenfähre weist ähnliche Verhältnisse auf. Od.

Das Hofmannsche Blasrohr. Zentralbl. der Bauverw. 1903. S. 559. Mit Abb.

Das Hofmannsche Blasrohr behält die unmittelbare Anfachung des Feuers durch den Abdampf bei, läfst diesen selbst aber nicht in die freie Luft entweichen, sondern leitet ihn in den Kondensator. Das Blasrohr hat dementsprechend eine Strahldüse und eine Fangdüse. Od.

Kritische Beschreibung der bis jetzt gebauten Zahnradlokomotiven für gemischten Betrieb. Von Arthur Werner. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 4, S. 65; Heft 5, S. 92; Heft 6, S. 113; Heft 7, S. 125.

Verfasser erläutert nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick die verschiedenen Arten der Zahnradlokomotiven und unterzieht dann die einzelnen gebräuchlichen Systeme einer sehr eingehenden kritischen Besprechung unter Beigabe zahlreicher Abbildungen. B.

Die Verankerung des Feuerkastens bei Lokomotivkesseln. Von J. Kempf in Kalk. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 6, S. 120. Mit Abb.

Verfasser bespricht die Art der Verankerung und ist der Ansicht, dafs häufig die Risse in der Feuerkastenseitenwand auf unrichtige Verankerung zurückzuführen seien. B.

Selbsttätige Kuppelungen für Eisenbahnfahrzeuge. Vom Reg.-Baumeister Sauer. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 8, S. 151; Heft 9, S. 165. Mit Abb.

Mitteilung über die von der Firma Friedr. Krupp in Essen am 12. Februar 1903 ausgeführten Versuche mit einer Anzahl Uebergangsvorrichtungen zur selbständigen Kuppelung von Eisenbahnfahrzeugen und die hierbei gemachten Erfahrungen. B.

Versuche mit Lokomotiv-Schornsteinen und Blasrohren. Von v. Borries, Geh. Reg.-Rat und Prof. in Berlin. Organ 1903. S. 246.

Die unter Leitung des Professors Gofs an der Purdue-Hochschule in Lafayette, Ind., angestellten Versuche werden beschrieben, mit den in Hannover gewonnenen Ergebnissen verglichen und praktische Verwertungen daraus abgeleitet. Sr.

Ueber Heifsläufer an Lokomotiven und Wagen. Von Fränkel, Bauinspektor in Breslau. Organ 1903. S. 250.

Die Ursachen zahlreicher Heifsläufer werden in einer fehlerhaften Ausführung der Lagerstirnflächen und in der Durchbiegung der Achse gesucht und Abhilfemittel vorgeschlagen. Sr.

Verein deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. Fortschritte der Technik des deutschen Eisenbahnwesens in den letzten Jahren. Organ 1903. S. 237.

Schlufs von S. 212. Lokomotiven, Wagen, Werkstätten und Fahrdienst, bearbeitet von v. Borries. Sr.

Die Kegelform der Laufräder bei elektrischen Bahnen. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 35, S. 1263.

Besprechung der Ausführungen des Herrn K. Sieber über diesen Gegenstand, Seite 823, dieses Jahrganges durch Herrn Geh. Rat v. Borries und Entgegnung des Herrn Sieber hierzu. B.

Dampfüberhitzer nach der Bauart Pielock für Lokomotiven. Ztg. D. E.-V. No. 74 vom 23. September 1903.

Er besteht im wesentlichen aus einem um das Rohrbündel gelegten Kasten, der durch Trennungswände in mehrere Abteilungen zerlegt wird. Der Dampf tritt aus dem Dom durch 2 Rohreinsätze in den Ueberhitzer, durchstreicht seine Heizfläche und wird dann durch ein Rohr in einen um den Reglerkopf angeordneten Kasten geleitet. Durch ein vom Reglerkopf durch den Domfufs führendes Rohr wird überhitzter Dampf zur Luftpumpe, Dampfheizung und Schienenreinigung geführt.

Versuche mit diesem Ueberhitzer haben ergeben, dafs eine Ueberhitzung auf durchschnittlich 250° erreicht wurde. Man kann annehmen, dafs eine Kohlenersparnis von 15 pCt., eine Wasserersparnis von 18 pCt. sich erzielen läfst. Die Ueberhitzer haben keinen Anlafs zu irgend welchen Anständen gegeben. Als besondere Vorzüge werden Einfachheit und gleichmäfsige Wirkung ohne besondere Regelung hervorgehoben. Z.

Die Lokomotiven der Rhätischen Bahn. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 99.

Die neueren Lokomotiven der Rhätischen Schmalspurbahnen (1 m), deren Steigungen bis 45 ‰ gehen bei scharfen Krümmungen bis herab zu 100 m Halbmesser, werden mit Abbildungen eingehend besprochen, insbesondere eine 3/4 gekuppelte Tenderlokomotive nach dem Mogultyp mit 34,5 t Dienstgewicht (einschliesslich Schneepflug) und eine neuere Form der Mallet'schen Doppellokomotiven, 4/5 gekuppelt mit 46 t Dienstgewicht. Diese ist namentlich für die Bergstrecken bestimmt. Sie hat einen Kessel von 6,8 m Länge einschliefslich Feuerkiste und Rauchkammer und ruht auf 4 Triebachsen, wovon je zwei durch ein Cylinderpaar angetrieben werden, sodafs das Untergestell zwischen beiden Achsenpaaren ein Gelenk erhalten kann. Fester Radstand 1,6 m, Dampfdruck 14 Atm. Das hintere Cylinderpaar erhält den Hochdruck, das vordere den Niederdruck. Beide Formen sind in Winterthur gebaut. Gg.

Dampf-Luftheizung der französischen Ostbahn. Von Lancrenon. Rev. gén. d. chem. 1903. S. 323. Mit Abb. und Zeichnungen.



Eingehende Beschreibung der von genannter Bahn vor 10 Jahren begonnenen Heizung durch ein Gemisch von Dampf und Luft. Eine Luftpumpe liefert das Gemisch aus Druckluft und Abdampf, dem noch frischer Dampf zugesetzt werden kann. Besonders zu erwähnen sind die geteilte metallische Kupplung und die selbsttätige Abführung des Niederschlagwassers. v. B.

5/7 gek. Güterzug-Lokomotive der Atchison, Topeka und Santa Fe Bahn. Railr. Gaz. 1903. S. 720. Mit Abb.

Die fünf mittleren Achsen sind gekuppelt, vorn und hinten befinden sich einstellbare Laufachsen, Tandem-Cylinder mit Woolfscher Wirkung. Dienstgewicht 130 t, davon 106 auf den Triebrädern. v. B.

3/6 gek. Lokomotive der El Paso und Südwestbahn. Railr. Gaz. 1903. S. 793. Mit Abb.

Die Lokomotive ist von den Baldwin-Werken nach der sogenannten Pacific-Anordnung gebaut, welche ein vorderes Drehgestell, drei Triebachsen unter dem Langkessel und eine einstellbare Laufachse unter der breiten Feuerkiste hat. Sie soll 900 t Zuglast mit 15 Km./St. auf Steigungen bis 10 ‰ ziehen. Gewicht im Dienste 95 t, Triebachslast 60 t, Heizfläche 324 qm, Rostfläche 4,4 qm. v. B.

4/5 gek. Tandem-Verbund-Lokomotive der Colorado- und Südbahn. Railr. Gaz. 1903. S. 808. Mit Abb.

Die von den Schenectady-Werken gebaute Lokomotive bietet aufser der bez. Verbundwirkung und der breiten, die Hinterräder überragenden Feuerkiste nichts besonderes. Gewicht im Dienst 92 t. v. B.

New coaches on the Central London Railway. Eng. vom 3. Juli 1903, Bd. 96, No. 2479, S. 19. Mit Abb.

Die bisherigen elektrischen Lokomotiven der genannten Bahn riefen starke Erschütterungen des Erdreichs und infolgedessen Klagen der Anwohner hervor. Dem soll durch die mitgeteilten elektrischen Motorwagen abgeholfen werden, deren je einer am Kopf und am Schlufs des Zuges läuft und die Strom bis 300 A. bei 500 V. verwenden. H—e.

Experiments with a new type of compound locomotive in Italy. Artikel I: Eng. vom 2. Oktober 1903, Bd. 96, No. 2492, S. 319; Artikel II: Eng. vom 9. Oktober 1903. Bd. 96, No. 2493, S. 342; Artikel III: Eng. vom 16. Oktober 1903, Bd. 96, No. 2494, S. 365. Mit Abb.

Die Versuche sind von der Adriatischen Eisenbahngesellschaft unternommen und sehr befriedigend ausgefallen. Die Lokomotive, deren 4 Cylinder in einer und derselben Querschnittsebene liegen, ist 3/5 gekuppelt. Der Kessel liegt „verkehrt auf dem Rahmen", die Feuerbüchse über dem Drehgestell. H—e.

6-coupled express engine for the Glasgow & South Western Ry. Eng. vom 13. November 1903, Bd. 96, No. 2498, S. 486. Mit Abb.

Die Zunahme der Schwere des Verkehrs erforderte kräftigere Maschinen, zumal die Bahn sehr starke Steigungen, bis 1 : 67 hat. Die gewählte 3/5 gekuppelte Maschine mit 2-achsigem, führendem Drehgestell und 4-achsigem Tender hat 2 Aufsencylinder mit 0,508 m Durchmesser und 0,66 m Kolbenhub, 1,981 m Treibraddurchmesser, 12,7 at Dampfdruck, 172 qm Heizfläche. Das Gewicht der Maschine beträgt 67, das des Tenders 50 engl. Tons. H—e.

Neues 2-achsiges Wagendrehgestell der Great Western Railway. Railw. Eng. November 1903, S. 345. D.

4-achsiger 30 t Wagen mit Stahl- und Holz-Wagenkasten. Railw. Eng. November 1903, S. 356. Mit ausführlichen Zeichnungen. D.

Speisewagen 1. und 3. Klasse der Great Northern Railway. Railw. Eng. November 1903, S. 365. Mit Zeichnungen. D.

Ueber die Verwendung von „Serve"-Heizrohren für Lokomotivkessel. Von James Marchbanks. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 3, S. 57. Mit Abb.

Wiedergabe einer Besprechung in der Institution of Civil Engineers, in welcher auf die Uebelstände der Serveröhren hingewiesen wird. B.

Eisenbahnwagen mit Schnellentladung zum Transport von Massengütern. Bauart Jakobs. Waggonfabrik Actiengesellschaft, Rastatt. [V. D. M.]

Schnellentlader für 18—20 t Nutzlast. Entleerung von erhöht liegenden Gleisen aus durch Schüttrinnen. Der Wagenkasten ist in zwei Abschnitte zerlegt und reicht in das Untergestell hinein, mit welchem er in fester Verbindung steht. G.

American locomotive practice. By Percy John Cowan, Assoc. M. Inst. C. E. With an abstract of the discussion upon the paper. Edited by J. H. T. Tudsbery, Secretary. London 1903. Published by The Institution of Civil Engineers. [V. D. M.]

Dieser im Druck vorliegende Vortrag des Engländers Cowan über die amerikanische Lokomotivbaupraxis mit der anschliefsenden Diskussion bietet recht viel beachtenswertes. Besonders interessant ist es, englische Ansichten über den amerikanischen Lokomotivbau zu hören, da der letztere nach manchen Richtungen hin mit Unrecht auch in Deutschland vielfach zum Vorbild genommen wird.

Die Lektüre des vorliegenden kleinen Buches kann dem Eisenbahnmaschineningenieur nur empfohlen werden. Sr.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Vereinfachung des Bahnunterhaltungsdienstes und Herstellung von Wege-Unter- und Ueberführungen bei den bayerischen Staatseisenbahnen. Von Weikard u. Ebert in München. Organ. 1903. S. 231.

Fortsetzung von S. 209. Sr.

Genauigkeitsgrad der aufzeichnenden Geschwindigkeitsmesser mit zwangläufiger Bewegung, Patent Haufshalter. Von P. Bautze in Karlsruhe. Organ. 1903. S. 221.

Schlufs von S. 199. Sr.

Die Fahrgeschwindigkeit englischer Schnellzüge. Von Frahm. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 596.

Die gröfste Reisegeschwindigkeit erzielt die Nordostbahn mit 99,3 km in der Stunde, indefs ist die durchfahrene Strecke nur kurz, nämlich 71,2 km. Besonders bemerkenswert ist eine Leistung der Grofsen Westbahn, die eine Strecke von 190,3 km mit einer Reisegeschwindigkeit von 95,2 km durchfährt. Geschwindigkeiten von 145 km/Std. sind bereits auf Probefahrten erreicht worden. Auch in langen Schnellfahrten wird erstaunliches geleistet. So hat man mit einem Sonderzuge die 481,6 km lange Strecke zwischen London und Carlisle ohne Aufenthalt in 5 Stunden 58 Minuten durchfahren. Od.

Résultats récents des essais de traction électrique, à grande vitesse, entre Berlin et Zossen. Gén. civ. vom 14. November 1903, Bd. 44, No. 2, S. 29.

Angaben über die infolge der früheren Versuche vorgenommenen Verbesserungen an der Bahn und den Wagen, welche ermöglicht haben, neuerdings Fahrgeschwindigkeiten bis 210 km/Std. zu erreichen. H—e.

Vergleich zwischen Dampf- und elektrischer Traktion auf Vollbahnen. Von Eugen Cserhati. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 3, S. 45. Mit 4 Abb.

Besprechung der Umwandlung des Dampfbetriebes in einen elektrischen auf der 106 km langen Valtellina-Bahn, ausgeführt von der Firma Ganz & Comp. in Budapest. Die Umwandlung wurde 1900 begonnen und der elektrische Betrieb am 4. September 1902 eröffnet. Die Eil- und Personenzüge haben ein Gesamtgewicht von 100 bis 130 t und fahren mit einer Geschwindigkeit von 30 bis 60 km. Die Lastzüge haben eine maximale Belastung von 400 t, letztere werden durch elektrische Lokomotiven befördert. Verfasser

bespricht die Herstellungs- und Betriebskosten und hebt die Vorteile des elektrischen Betriebes hervor. B.

Der Betrieb von Nebenbahnen mit Akkumulator-Lokomotiven. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 100, 113, 124.

Solcher Betrieb wird an Hand der Linien Bologna—San Felice (42,5 km) und Mailand—Monza eingehend mit Kostenberechnungen besprochen und für solche Fälle empfohlen, wo nur wenige Züge mit grofsen Betriebspausen verkehren und die Krümmungen und Steigungen gering (unter 30 ‰) bleiben. Gg.

Erwägungen in Schweden über elektrischen Betrieb auf den Staatsbahnen. Tekn. Ugeblad. 1903. S. 46, 57.

Auszug aus einem ausführlichen Gutachten des Sachverständigen der Schwedischen Staatsbahnen nach der *»Teknisk Tidskrift«*. Ca.

Electrical traction on the North Eastern Railway. Eng. vom 24. Juli 1903. Bd. 96, No. 2482, S. 88. Mit Abb.

Bei Newcastle werden etwa 64 km Bahn für elektrischen Betrieb im Personenverkehr eingerichtet, um den Wettbewerb der elektrischen Strafsenbahnen bestehen zu können. Die Stromzuführung erfolgt durch die dritte Schiene.

Die Kraftstationen und die Motorwagen sowie die Aenderungen an den Bahnstationen werden beschrieben. H—e.

Chemin de fer électrique de Fribourg—Morat—Anet (Suisse). Gén. civ. vom 27. Juni 1903, Bd. 43, No. 9, S. 129. Mit Abb.

Die Bahn verbindet Freiburg mit der direkten Linie Bern—Neuchâtel. Das Stück Freiburg—Morat 21,3 km bestand schon mit Dampfbetrieb und wurde jetzt elektrisch eingerichtet. Morat—Anet, 11 km wurde für elektrischen Betrieb gebaut. Letzterer stellte sich billiger als Dampfbetrieb, wegen der starken Steigungen der Bahn. Diese betragen höchstens 30 ‰ und im Mittel über 20 ‰. Zum Betriebe wird Gleichstrom von 750 Volt angewendet. Zuführung durch dritte Schiene. Die Bahn hat normale Spurweite. H—e.

Des prompts secours dans les accidents de chemins de fer. Gén. civ. vom 6. Juni 1903, Bd. 43, No. 6, S. 87. Mit Abb.

P. Redard, Médecin en chef der französischen Staatsbahnen erklärt für erforderlich: 1. Säle (Räume) für aseptische Operationen und für Anlegung von Verbänden an den Hauptknotenpunkten und Werkstätten der Netze. 2. Eisenbahnwagen mit Lazareteinrichtung. — Im Einzelnen werden Mitteilungen gemacht über derartige Anordnungen, wie sie in Frankreich und aufserhalb, namentlich in Oesterreich vorhanden sind. Daran schliefsen sich weitere Vorschläge. H—e.

Versuche über den elektrischen Betrieb auf einigen Hauptbahnen in Deutschland. Sonderabdruck aus der Ztschr. Oesterr. 1902. No. 3 und 4.

Ein Vortrag gehalten in der Vollversammlung dieses Vereins (Fachgruppe für Elektrotechnik) am 27 Januar 1901 von Ober-Ingenieur L. Spängler. Fl.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

20-ton breakdown crane. Eng. vom 20. November 1903. Bd. 96, No. 2499, S. 507. Mit Abb.

Die Fabrik von Cowans Sheldon & Co. in Carlisle fertigt als Spezialität Hülfskrane für Eisenbahnunfälle. Bisher nur mit 10 bis 15 tons Tragfähigkeit, jetzt mit 20. Der Kran hat einen an der Spitze etwas nach unten „schwanenhalsartig" gebogenen Ausleger. Er ruht auf 2 zweiaxigen Gestellen, deren eines drehbar ist. Radstand 5,79 m. H—e.

Bohr- und Fräsemaschine zur Bearbeitung von Heizkörpergliedern. Von Jos. Straufs. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 31, S. 1106. Mit Abb.

Beschreibung einer von der Werkzeugmaschinen-Fabrik von Blau & Comp. in Wien gefertigten Arbeitsmaschine. B.

Das Messen in der Werkstatt und die Herstellung austauschbarer Teile. Von Ing. G. Schlesinger. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 38, S. 1379; No. 40, S. 1458.

Verfasser bespricht die verschiedenen Mittel, welche angewendet werden können, um austauschbare Teile herzustellen, wie normale Ringe und Dornenlehren, Grenzlehren, Rachenlehren usw. und weist darauf hin, wie wichtig es sei, durch genaue Arbeit austauschbare Teile anzufertigen. B.

Neuerungen an elektrisch betriebenen Schmiedekranen. Von Erich Becker. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 36, S. 1290. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Ingenieure in Berlin gehaltenen Vortrages, in welchem an einem Beispiel gezeigt wird, dafs die Fortschritte der Elektrotechnik eine weitere Ausbildung der mechanischen Getriebe nicht überflüssig machen. B.

Untersuchung einer von van den Kerchove in Gent gebauten Tandemmaschine von 250 PS. Von M. Schröter und Dr.-Ing. A. Koob. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 36, S. 1281; No. 39, S. 1405.

Mitteilung über die bei einer mit überhitztem Dampf arbeitenden verhältnismäfsig kleinen Tandemmaschine angestellten Versuche mit gesättigtem und mit überhitztem Dampf von 300° C bei fünf verschiedenen Belastungen. B.

Die Hochdruck-Dampfrohrleitungen auf der Ausstellung in Düsseldorf. Von Baurat W. Stahl in Karlsruhe. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 33, S. 1171; No. 34, S. 1223. Mit Abb.

Ausführliche Mitteilung über die von der Firma Fr. Seiffert & Comp. in Berlin ausgeführte gesamte Rohranlage für die Düsseldorfer Ausstellung, welcher der Verfasser grofse Anerkennung zollt. B.

Untersuchungen an einer Sauggasanlage. Von Kurt Bräuer in Mittweida. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 42, S. 1517. Mit Abb.

Mitteilung über eine Untersuchung einer Sauggasanlage in der Motorenfabrik von Moritz Hille, G. m. b. H. in Dresden-Löbtau, durch welche der Verfasser zu der Ueberzeugung gekommen ist, dafs sie billiger arbeitet als eine Dampfmaschine. Dennoch meint er, dafs sich die Generator-Gasmaschine heute noch im Zustand der Entwickelung befinde und schlägt dementsprechend weitere Verbesserungen zu ihrer Vervollkommnung vor. B.

Neuerungen im Bau von Wärmekraftmaschinen. Von H. Dubbel. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 46, S. 1669.

Wiedergabe eines im Niederrheinischen Bezirksverein über diesen Gegenstand gehaltenen Vortrages. B.

Der heutige Stand der Wärmekraftmaschinen und die Frage der flüssigen Brennstoffe, unter besonderer Berücksichtigung des Diesel-Motors. Von Rudolf Diesel. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 38, S. 1366.

Verfasser bespricht die Wärmeausnutzung in den heutigen Wärmekraftmaschinen, die Verwendung des Spiritus als motorischen Brennstoff, die verschiedenen Bauarten von Diesel-Motoren und die Verwendung der flüssigen Brennstoffe in diesen und weist auf die damit verbundene Raum- und Gewichtsersparnis hin. B.

Moderne Konstruktionen im Elektro-Maschinenbau mit besonderer Berücksichtigung der Verwendung von Kugellagern. Von Alb. Tischbein. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 6, S. 105.

Wiedergabe eines im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages, in welchem auf die Vorzüge der Kugellager hingewiesen und die damit gemachten Erfahrungen besprochen werden. B.

Rizors Drucklufthammer „Efef" zum Nieten und Niederstauchen von Stehbolzen. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 3, S. 51. Mit Abb.

Beschreibung des Handhammers mit 45 mm Kolbendurchmesser zum Schlagen von warmen Nieten (von 13 bis 23 mm Durchmesser)



bei Behältern, Tender- und Wagenuntergestellen, sowie zum Runden der Köpfe kupferner Stehbolzen (von 29 bis 34 mm Durchmesser) bei Lokomotivkesseln. B.

Die Ausstellung der Oppelner Handwerkskammer in Gleiwitz. Vom Reg.-Baumeister Hache. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 9, S. 177.

Besprechung der ausgestellten Erzeugnisse des Oberschlesischen Handwerkes auf der Ausstellung in Gleiwitz im Herbst d. J. B.

Die Brown-Boveri-Parson-Dampfturbine als feststehende, sowie als Schiffsmaschine. Von E. Sinell. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 31, S. 1117.

Kurze Wiedergabe eines im Schleswig-Holsteinischen Bezirksverein gehaltenen Vortrages über die Verwendung der Parson-Turbinen. Namentlich ist die Turbine neuerdings in England bei Dampfbooten mit Vorteil verwendet worden, doch mufste man bei der hohen Umdrehungszahl von 3000 in der Minute die Zahl der Schrauben vergröfsern und ihren Durchmesser verkleinern; man brachte es damit zu einer Fahrgeschwindigkeit von 32,7 Knoten, bei einem Verbrauch von 0,9 kg PS Std. Der Torpedojäger „Viper" erreichte bei 11 000 PS sogar eine Geschwindigkeit von 34,8 Knoten, bei 750 bezw. 1000 Uml./min. B.

Ueber Dampfüberhitzung. Vom Reg.- und Baurat Baum in Leinhausen. Organ. 1903. S. 253.

Die günstigen Ergebnisse, die mit der Ueberhitzung des Dampfes im Lokomotivbetriebe erzielt sind, haben den Verfasser veranlafst, die Ueberhitzung auch für eine ältere Dampfkesselanlage im Werkstättenbetriebe anzuwenden. Die Anlage wird beschrieben und das Ergebnis mitgeteilt. Verfasser ist der Ansicht, dafs sich durch Heifsdampfbetrieb die Leistung vorhandener Dampfanlagen wesentlich erhöhen und die Betriebsausgaben bei den Werkstätten, gröfseren Wasserstationen, sowie den mit Dampfkraft betriebenen elektrischen Anlagen und dergleichen erheblich vermindern lassen werden. Sr.

Die Erzeugung des überhitzten Wafserdampfes. Von Dr.-Ing. Otto Berner, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 43, S. 1545; No. 44, S. 1586.

Verfasser kommt nach einer längeren Besprechung zu dem Schlufs, dafs Verbundheifsdampflokomobilen, welche mit Dampftemperaturen über 300° C. arbeiten, eine leichtere und billigere Dampferzeugungsanlage erfordern, als gleich leistungsfähige Nafsdampflokomobilen. Die Anwendung des überhitzten Dampfes biete hiernach unter bestimmten Verhältnissen nicht blofs den Vorteil der gröfseren Wirtschaftlichkeit, sondern mit Rücksicht auf die Dampferzeugungsanlage auch den der geringeren Anlagekosten. B.

Radreifensäge. Vom Reg.- und Baurat Haas, Berlin. Organ. 1903. S. 251.

Beschreibung und Abbildung einer in der Hauptwerkstätte Karthaus seit mehreren Jahren mit Erfolg gebrauchten Kreissäge zum Entfernen abgenutzter Reifen von den Rädern der Eisenbahnfahrzeuge. Sr.

Die notwendigen Eigenschaften guter Sägen und Werkzeuge. Teil I. Theoretische, empirische und praktische Untersuchungen und ihre Ergebnisse von D. Dominicus jr. Teil II. Neue Mitteilungen aus der Praxis für die Praxis. Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. Berlin W. 1903. Preis 1,80 M.

Die in den weitesten Kreisen noch immer bestehende Meinung von der Unerreichbarkeit der Güte und vortrefflichen Konstruktion der amerikanischen Sägen und Werkzeuge hat den Verfasser veranlafst, auf das gründlichste die Ungültigkeit der alten Meinung sowohl vor den zunächst interessierten Kreisen als auch der grofsen Oeffentlichkeit darzutun. In der vorliegenden Schrift, erläutert durch 78 Textabbildungen, ist dies geschehen. Es bleibt nur zu wünschen, dafs den sorgfältigen eingehenden und überzeugenden Ausführungen ein guter Erfolg beschieden sein möchte. Fl.

Beschleunigungsdruck der Schubstange. Von Prof. Dr. R. Mollier. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 45, S. 1638.

Verfasser schlägt ein Verfahren vor, die Kraft zu bestimmen, welche am Kreuzkopf in der Schubrichtung wirken mufs, um die Schubstange zu bewegen. B.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Versuche mit Granitquadern zu Brückengelenken. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 40, S. 1439.

Wiedergabe eines im württembergischen Verein für Baukunde gehaltenen Vortrages B.

Die physikalischen Eigenschaften der Metalle vom Standpunkte der Zustandsgleichung von van der Waals. Von Prof. J. Traube, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 33, S. 1186.

Theoretische Abhandlung, in welcher der Verfasser die van der Waals'sche Gleichung auf die Metalle anwendet, da das chemische und physikalische Verhalten der Metalle darauf hinwies, dafs die Moleküle jedenfalls der meisten Metalle auch in festem Zustande sehr einfacher Natur und mit gröfster Wahrscheinlichkeit einatomig sind. B.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Hilfsbuch für Maschinisten und Heizer. Ein Lehr- und Nachschlagewerk für jeden Berufsgenossen. Aus der Praxis für die Praxis bearbeitet von E. Wurr, weiland Redakteur der Deutschen Maschinisten- und Heizerzeitschrift. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig 1904. Verlag von Hachmeister & Thal. Preis geb. 2 Mk. [V. D. M.]

An der Hand lehrreicher Abbildungen werden Dampfkessel, Dampf- und Gasmaschinen beschrieben, wobei auch neuere Errungenschaften der Technik, wie Heifs- und Kaltdampfmaschinen und Sauggasanlagen, Berücksichtigung finden. Der besondere Wert des Büchleins liegt jedoch in der Angabe vieler praktischer Winke zur sachgemäfsen Behandlung der Maschinen. Wch.

Die neueren Kraftmaschinen, ihre Kosten und ihre Verwendung. Für Betriebsleiter, Fabrikanten usw., sowie zum Handgebrauch von Ingenieuren und Architekten. Herausgegeben von Otto Marr, Zivil-Ingenieur. München und Berlin, 1904. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 3 M. [V. D. M.]

Das genannte Buch bildet eine Ergänzung des 1901 in gleichem Verlage erschienenen, „Kosten der Betriebskräfte" und enthält in gedrängter schlagender Kürze eine Uebersicht über die Kosten des Betriebes mit Gas-, Dampf- und Elektro-Motoren für alle praktisch vorkommenden Fälle in tabellarischer Zusammenstellung und gestattet somit eine schnelle eingehende Orientierung hierüber wie auch ferner über die Eigentümlichkeiten der verschiedenen Betriebsarten und deren Vor- und Nachteile. Die Durchrechnung von den verschiedenen Verhältnissen der Praxis angepafsten Beispielen gewährt auch dem Ungeübteren volle Klarheit und gestaltet beide Werke zu einem bewährten Ratgeber des Ingenieurs wie des Nichtfachmannes. L.

V. Elektrizität.

Elementare Vorlesungen über Telegraphie und Telephonie. Von Dr. Richard Heilbrun. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. Berlin 1903. Verlag von Georg Siemens. [V. D. M.]

In der vorliegenden 6. Lieferung wird das Kapitel über den Morsebetrieb beendigt, bezw. durch die Besprechung der Systeme von Pollak und Virág für Morseschnellbetrieb vervollständigt. Mit der nun folgenden 16. Vorlesung tritt der Verfasser an die schwierige Aufgabe heran, den Hughes-Apparat und seine Wirkungsweise zu erläutern. Die Lösung dieser Aufgabe ist als ein Meisterstück auf dem Gebiet populärer Darstellungskunst zu bezeichnen. Die beiläufige Anregung des Verfassers, auch pädagogischen Gesichtspunkten einen bestimmenden Einflufs auf die Weiterentwickelung des Reichspostmuseums einzuräumen, findet hoffentlich Verständnis und Beachtung. Dr. M.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 423. Beilage zu No. 646 (Band 54. Heft 10). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Die Auswertung der Brennstoffe als Energieträger. Von C. Linde. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 42, S. 1509.

Verfasser sucht in einem längeren Vortrag die Frage zu beantworten: „Wie und mit welchem Erfolge werden die Brennstoffe ausgewertet, wenn es sich um die Deckung eines bestimmten Arbeitsbedarfes handelt?“ — Er weist darauf hin, dafs bei der Dampfmaschine die Temperatur der Verbrennungsgase ohne Arbeitsleistung auf die Dampftemperatur fällt und dafs dann nur ein verhältnismäfsig kleiner Teil des verbleibenden Temperaturgefälles ausnutzbar sei. Er ist der Ansicht, dafs eine zentralisierte Vergasung unserer Brennstoffe als die vollkommenste Lösung ihrer Auswertung anzustreben sei und zwar ganz unabhängig von der Frage, ob wir Kraft und Licht lieber der Gasleitung oder dem Draht entnehmen. B.

Das System Visintini sowie einige Versuche mit diesen Gitterbalken aus Eisenbeton. Wien 1903. Mit Abb.

Sonder-Abdruck aus *»Beton und Eisen«* 1903, Heft III.

Obiges System kann am besten als ein fertig in den Handel kommender Balken aus Eisenbeton bezeichnet werden. Die Versuche haben ein ebenso bemerkenswertes wie zufriedenstellendes Ergebnis gehabt. Fl.

Gebrauch von Graphit bei Luftdruck-Bremsapparaten. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 4, S. 77.

Mitteilung über die von T. W. Newburn und C. B. Veal im Jahre 1902 an der Purdue University, Lafayette Ind. St. A. ausgeführten Versuche. B.

Die optischen und elektrischen Eigenschaften der Metalle. Von Prof. Dr. H. Rubens. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 37, S. 1325.

Verfasser hat im Verein mit Prof. Hagen, Direktor bei der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Untersuchungen über die Optik der Metalle auf Grund der Entdeckungen von Hertz und Maxwell angestellt und berichtet hierüber im Verein deutscher Ingenieure in Berlin in sehr ausführlicher Weise. B.

Imprägnierungsanstalt der Norwegischen Staatsbahnen für Holzmaterialien. Tekn. Ugebl. 1903. S. 1.

Eingehende Beschreibung der neuen Anlage, die durch einen Grundrifs und Schaubilder verdeutlicht wird. Ca.

Gufseisenröhren und Mannesmannröhren. Ztschr. Oesterr. 1903. S. 680 und 696.

Innerhalb des obengenannten Vereins hat auf Anregung eines Berg- und Hüttenwerkes in Jenbach, das sich mit der Herstellung von gufseisernen Röhren zu Wasserleitungszwecken befafst und sich lebhaft über die scharfe Konkurrenz beklagt, die ihm aus der Fabrikation der schmiedeeisernen Mannesmannröhren erwächst, eine sehr eingehende protokollarisch wiedergegebene Begutachtung über die Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit und die sonstigen gegenseitigen Vorzüge und Nachteile der beiden genannten Röhrenarten stattgefunden. Ein entscheidendes Ergebnis ist zwar nicht erzielt jedoch die Frage gründlich erörtert, und dabei viel Wissenswertes und Interessantes mitgeteilt worden. Fl.

Versuche über die Festigkeitseigenschaften von Stahlgufs bei gewöhnlicher und höherer Temperatur. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 49, S. 1762. Mit 2 Tafeln.

Ausführliche Mitteilung über die auf Kosten des Vereins deutscher Ingenieure vom Verfasser und verschiedenen anderen Herren ausgeführten Versuche. B.

Die Lokomotiv-Prüfungs-Anlage der Pennsylvania-Bahn in St. Louis. Railr. Gaz. 1903. S. 866.

In richtiger Erkenntnis der Wichtigkeit genauer Prüfung der Eigenschaften der Lokomotiven baut die genannte Bahn für ihre Hauptwerkstätte in Altoona eine Anlage, bei welcher die Triebräder der Lokomotiven auf Bremsrollen laufen und alle Vorgänge genau beobachtet werden können. Die Anlage wird indefs zunächst in der Ausstellung in St. Louis aufgestellt, um eine Anzahl der ausgestellten Lokomotiven zu erproben. Die Quelle gibt die Bestimmungen über die Ausführung der Versuche. v. B.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Selbsttätiges elektrisches Blocksignal der ungarischen Südbahn. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 77, 95.

Besprechung der Ausführung mit Abbildungen. Gg.

Einrichtung zur Erzeugung von Blinklicht für Eisenbahnarmsignale. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 536. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der durch Patent geschützten Erfindung von Max Theuerkorn. Od.

Selbsttätige Vorrichtung des Ingenieurs Beer gegen Eisenbahnzusammenstöfse. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 684.

Bericht über Versuche, die auf der Strecke Castelfranco—Fanzolo am 21. Oktober 1903 vorgenommen und angeblich ausgezeichnet gelungen sind. Ca.

Automatic signalling on the District Ry. Eng. v. 27. November 1903. Bd. 96, No. 2500, S. 532. Mit Abb.

Die beschriebene Signalanlage ist auf der elektrisch betriebenen Zweiglinie der Londoner Distriktbahn nach Harrow ausgeführt: als erste ihrer Art in Grofs-Britannien, als zweite in der ganzen Welt. Zur Rückleitung dient die eine Fahrschienenreihe. Bedeutende Verbesserungen gegen ältere Systeme sollen hier eingeführt sein. Grofse Zuverlässigkeit wird der neuen Anlage nachgerühmt. H—e.

Elektrische Weichen- und Signalstellvorrichtung im Bahnhof Paris der Mittelmeerbahn. Von Rodary. Rev. gén. d. chem. 1903. S. 393.

Die Weichen und Signale werden durch kleine Elektromotoren mittelst Schnecke und Rad bewegt, ähnlich wie bei der bekannten Einrichtung von Siemens & Halske. Auch die Kontrolle durch elektrische Kontakte wird in derselben Weise bewirkt. v. B.

8. Stadt- und Strassenbahnen.

Paris Metropolitan Railway reforms. Eng. vom 21. August 1903. Bd. 96, No. 2486, S. 186.

Gelegentlich Erwähnung der noch geheim gehaltenen Untersuchung der Kommission des Stadtrats werden Vorschläge zur Erhöhung der Betriebssicherheit gemacht. H—e.

The Paris Metropolitan Railway. I. Eng. vom 10. Juli 1903, Bd. 96, No. 2480, S. 33. Mit Abb.

Beginn einer Artikelreihe. Beschreibung der Bauausführung seit 1900. H—e

Die Pariser Stadtbahn. Von Ludwig Troske. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 45, S. 1617; No. 46, S. 1659. Mit Plänen und Abb.

Verfasser gibt, nach einem geschichtlichen Rückblick, eine sehr ausführliche Beschreibung des Liniennetzes, sowie der einzelnen Linien mit ihren verschiedenen Stationen. B.

Hamburg und sein Ortsverkehr. Von Schimpff, Reg.-Baumeister in Altona. 1903. Julius Springer, Berlin und Otto Meifsner, Hamburg. Preis 2,40 M.

Die Schrift darf als eine sehr gründliche und inhaltsreiche Bearbeitung des Gegenstandes bezeichnet werden. Sie behandelt im ersten Abschnitte die bauliche Entwicklung der Stadt und den Bebauungsplan, sowie den Umfang des Verkehrs innerhalb und zwischen den einzelnen Bezirken und die für Hamburg besonders wichtige Arbeiterwohnungsfrage, im zweiten Abschnitte die bestehenden Verkehrsmittel und deren Entstehung (Wasser- und Strafsen-Verkehrsmittel). Auf Grund dieser Darlegungen werden sodann im 3. Abschnitte die geplanten Verbesserungen des städtischen Verkehrs mitgeteilt. Die zu diesem Zweck in den letzten anderthalb Jahrzehnten von verschiedenen kundigen Seiten aufgestellten Entwürfe und deren allmähliche Vervollkommnung werden besprochen; schliefslich wurde der zur Ausführung vorliegende Plan der Stadt- und Vorortbahnen, ihre vorgesehene künftige Erweiterung, die für den Bau und Betrieb zwischen dem Senat und einer aus drei Firmen (Siemens & Halske, Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Hamburger Strasseneisenbahn) bestehenden Aktiengesellschaft abgeschlossenen Vertragsbedingungen mitgeteilt. Zur Beurteilung des voraussichtlichen Ertrages wird der in den ersten Jahren erwartete Verkehr schätzungsweise ermittelt. Der Verfasser spricht seine Gesamtansicht dahin aus, dafs, wenn alle die bestehenden weitausschauenden Pläne verwirklicht seien, durch das Ineinandergreifen von Vollbahn, Kleinbahn und Strafsenbahn ein örtliches Verkehrsnetz entstehen werde, das den in den übrigen europäischen Grofsstädten vorhandenen Verkehrsanlagen an relativem Umfange und an Zweckmäfsigkeit der Anlagen bei weitem übertreffen werde. Sr.

Entwurf einer Schwebebahn in Hamburg. Von der Kontinentalen Gesellschaft für elektrische Unternehmungen in Nürnberg. 1903.

Das System der zwischen Barmen—Elberfeld—Vohwinkel ausgeführten Schwebebahn, mit dem bisher günstige Erfahrungen gemacht worden sind, ist auch diesem Entwurfe zu Grunde gelegt. Die Vorzüge dieses eigenartigen Systems werden eingehend dargelegt, sowie einige beabsichtigte Neuerungen und Verbesserungen mitgeteilt. Der Erläuterung des Entwurfes sind Beschreibungen der früheren Entwürfe, interessante Erörterungen über die Aufgaben der Stadt- und Vorortbahn, Ermittelungen über die Entwicklung, die Bebauung und den Verkehr der einzelnen Stadtviertel und Vororte, über die Wahl der Linienführung, deren spätere Erweiterung usw. vorausgeschickt.

Der Entwurf kann wegen seiner sachkundigen und geschickten Bearbeitung, wegen der inhaltsreichen Begründung und der Beigabe zahlreicher guter Pläne und bildlicher Darstellungen zum Studium bestens empfohlen werden. Ob der Entwurf Aussicht auf Verwirklichung hat, läfst sich zur Zeit noch nicht übersehen. Sr.

Ueber den Umbau der Budapester Pferdebahn auf elektrischen Betrieb. Sonderabdruck aus der Ztschr. Oesterr. 1901. No. 42 und 43.

Ein Vortrag gehalten in der Vollversammlung dieses Vereins am 27. November 1897 vom Ober-Ingenieur L. Spängler. Fl.

Untersuchungen über vagabundierende Ströme auf den Strafsenbahnen in Genf. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 251.

Kenntlichmachung der Schaltungsanordnung von Strafsenbahn-Leitungen zur Ausschaltung in Notfällen. Ztschr. f. Kleinb. 1904. No. 2, S. 110.

Mitteilung über eine zu dem angegebenen Zweck bei der Hagener Strafsenbahn getroffene Anordnung. B.

Die Entwickelung des Oberbaues der Hamburger Strafseneisenbahnen mit besonderer Berücksichtigung der Pflasterung. Vom Ober-Ingenieur G. A. A. Culin. Ztschr. f. Kleinb. 1904. Heft 1, S. 47. Heft 2, S. 102.

Mitteilung über einen diesbezüglichen im Hamburger Ingenieur-Verein gehaltenen Vortrag. B.

Der elektrische Betrieb auf der Mersey-Bahn in England. Vom Betriebs-Inspektor Frahm. Ztschr. f. Kleinb. 1904. Heft 2, S. 93. Mit Abb.

Die zu beiden Seiten des Mersey-Flusses liegenden Städte Liverpool mit 720 000 Einwohnern und Birkenhead mit 120 000 Einwohnern, welche durch Untertunnelung des Flusses mit einander verbunden sind. Diese Bahn, welche zuerst mit Prefsluft, später mit Dampfmaschinen betrieben werden sollte, wurde schliefslich für elektrischen Betrieb ausgeführt und 1886 eröffnet. B.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Elektrohängebahnen, System Bleichert. Ztschr. Oesterr. 1903. S. 638. Mit Abb.

Kurze Beschreibung (durch Abbildungen erläutert) dieser Neuerung, die in gewissen Fällen die Hängebahn mit Seilbetrieb vorteilhaft wird ersetzen können. Der Vorteil liegt vor allem in der Einfachheit, mit welcher sich Elektrizität den in das Laufwerk eingebauten elektrischen Apparaten zuführen läfst, sodafs diese Hängebahnen sich den örtlichen Verhältnissen in denkbar bester Weise anpassen lassen. An elektrischer Energie sind für die horizontale Förderung von 1000 kg auf 1000 m Entfernung 0,6 Kilowattstunden erforderlich, zu 20 Pf. im Durchschnitt. Die Betriebskosten belaufen sich in diesem Falle auf 1,2 Pf. das Tonnenkilometer; wenn eigene elektrische Anlage vorhanden, stellen sie sich erheblich billiger. Fl.

Einschienenbahn System A. Lehmann. Ztschr. Oesterr. 1903. S. 557. Mit Abb.

Eingehende Beschreibung dieses dem Fabrikanten A. Lehmann in Wien patentierten Systems. Es erfordert aufser der Laufschiene eine Führungsschiene, die in lotrechter Ebene zum Laufschienenstrange an starken Ständern angebracht ist und bei elektrischem Betriebe als Stromleiter dient. Fl.

Die Vesuvbahn; der elektrische Teil der Anlage. Schwz. Bauztg.; Bd. 42, S. 42.

Eingehende Beschreibung der elektrischen Anlagen mit vielen Abbildungen von Morgenthaler in Ergänzung der von Strub im Bd. 41, S. 171 ff. gegebenen Beschreibung der Gesamtanlage. Gg.

Motorfahrzeuge für Nutzzwecke. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 38, S. 1375. Mit Abb. und einer Tafel.

Beschreibung der von der Daimler-Motoren Gesellschaft, Zweigniederlassung Berlin-Marienfelde, gebauten Motorfahrzeuge für Nutzzwecke, wie Motor-Omnibusse, Bierfässer-Transportwagen, Lastwagen usw. B.

Kraftwagen und Steinstrafsen. Von Gravenhorst. Zentralbl. d. Bauverw. 1903. S. 528.

Verfasser vergleicht die verschiedenen Wirkungen schwerer und leichter Kraftwagen auf die Strafsendecken und kommt zu dem Ergebnis, schwere Kraftwerke mit Anhängewagen seien auf Landstrafsen nicht zuzulassen, da die Nachteile der Wegepflichtigen gröfser werden würden, als der Gewinn der Unternehmer. Od.



Grundbegriffe des Automobilismus. Von L. Baudry de Saunier. Dampfwagen, elektrische Wagen, Benzin-Wagen. Autorisierte Uebersetzung von Hermann A. Hofmann mit 39 Abb. 1902. A. Hartlebens Verlag in Wien. Preis 3 M.

Kurz zusammengefafste Darstellung der Funktionen der Motor-Wagen, ihre Nützlichkeit und ihre Einflüsse auf die Sitten, die Geschäfte, den Verkehr und das öffentliche Leben. Der französische Verfasser, ein begeisterter Automobilist, bespricht in sehr klarer Form die verschiedenen Konstruktionen der französischen Kraftfahrzeuge, ohne ihre Schwächen zu verschweigen, in der Absicht, die Unkenntnis des grofsen Publikums und die damit zusammenhängende Abneigung gegen dieses neue Verkehrsmittel zu bekämpfen. B.

Die Drahtseilbahn Vevey — Mont Pelerin. Von E. Verdoyer. Reform. 1. Juniheft 1903.

Eine Kombination verschiedener Betriebsarten. D.

Die Strafsenlokomotive in ihrer Verwendung zum beschleunigten Bau der flüchtig gelegten Feldeisenbahn sowie zum Einschieben der Feldbahngüter in die Marschkolonnen. Von Oberst Viktor Tilschkert. Reform. 2. Märzheft 1903. Mit Abb.

Le train automobile à propulsion continue du colonel Ch. Renard. Gén. civ. vom 19. Dezember 1903. Bd. 44, No. 7, S. 97. Mit Abb.

Bei diesen auf Landstrafsen, ohne Schienen fahrenden Zügen wird die Triebkraft des Kraftwagens durch eine längsliegende, mit Universalgelenken versehene Achse auf alle angehängten Wagen verteilt, sodafs deren Gewicht zur Adhäsion ausgenutzt wird. Auch ist die Kuppelung so eingerichtet, dafs in Kurven alle Wagen genau in den Spuren des führenden folgen müssen. H—e.

Die Mendelbahn. Von Strub. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 227, 242.

Diese im Oktober 1903 eröffnete Seilbahn schliefst auf einer Station (St. Anton) an die elektrisch betriebene Vollspurbahn von Bozen nach Kaltern und wird von derselben Kraftquelle betrieben. Sie hat eine schräge Länge von 2370 m (wagerecht 2180 m) mit einer Hebung von 852 m, von 510,5 auf 1364,5 m Meereshöhe am Mendelpafs. Seillänge und Hebung sind demnach gröfser als bisher ausgeführt (Lauterbrunnen—Grütsch' 1695 und 669 m, Stanzerhorn, dritte Abteilung 1275 und 629 m). Die Bahn hat 2 Krümmungen von 400 m und senkrechte Ausrundungen von 2000 m Halbmesser, die Steigung beträgt von 165 bis 610 ‰. Der Aufsatz enthält viele Abbildungen und bespricht eingehend den Bau sowie die Betriebsmittel. Gg.

Gleislose elektrische Güterbahnen. System Schiemann. „Elektrische Bahnen", Juni 1903. Heft 1.

Der Artikel enthält eine Beschreibung der gleislosen Güterbahn in Grevenbrück nach dem System Schiemann. Neben einer Bau- und Betriebskostenberechnung sind alle Einzelheiten der Anlage, der Wagen, Stromabnehmer, das Schaltungsschema und die Oberleitung in zahlreichen Zeichnungen und Bildern veranschaulicht. Pf.

Die Entwickelung der Kleinbahnen in Preufsen. Ztschr. f. Kleinb. 1904. Heft 1, S. 1.

Bericht über die Entwickelung in der Zeit vom 1. April 1902 bis 31. März 1904, nach ihrer Ausdehnung, verwendeten Betriebsmittel, Anlagekapital, Rentabilität usw. B.

Elektrisch betriebene Drehstrom-Strafsenbahn Schwyz — Seewen. Von Ingenieur S. Herzog. „Elektrische Bahnen", Oktober 1903. Heft 3, S. 120.

Die Strafsenbahn Schwyz—Seewen ist nur 1,875 km lang und liegt durchwegs in ziemlich gleichbleibender Steigung. Sie ist für Drehstrom von 550 Volt Spannung eingerichtet und besitzt eine oberirdische Stromzuführung durch zwei Kupferdrähte, während die Schienen den dritten Leiter bilden. Das hydraulische Kraftwerk in Schwyz versorgt eine Transformatorstation mit Drehstrom von 7600 Volt Spannung. Der Verfasser beschreibt an Hand von zahlreichen Abbildungen die Unterstation, die Motorwagen und Motoren. Pf.

Elektrische Schmalspur-Güterzuglokomotive für 2400 Volt Gleichstrom für die Bahn St. Georges de Commier—la Mure. Von W. Hübener. „Elektrische Bahnen", Dezember 1903. Heft 4.

Der Artikel enthält die Beschreibung einer Güterzuglokomotive, welcher der Strom nach dem Dreileitersystem bei einer Gleichstrom-Spannung von 2400 Volt zwischen den Aufsenleitern zugeführt wird. Die Stromleitung erfolgt oberirdisch durch 2 Kupferdrähte, zwischen denen die volle Spannung besteht, während die Schienen den Mittelleiter bilden. Die Lokomotive ist mit 4 Gleichstromreihenmotoren von 125 PS. Leistung für 600 Volt Spannung ausgerüstet, welche dauernd hinter einander geschaltet sind. Jeder Führerstand enthält zwei Fahrschalter, je einen für 2 Motoren; die beiden Schalter sind mechanisch und elektrisch gekuppelt. Zahlreiche Abbildungen veranschaulichen die Bauart und elektrische Ausrüstung der Lokomotive, das Schaltungsschema und die Schaulinien der Motoren. Die Lokomotive für 1 m Spur mit einem Dienstgewicht von 40 t fördert einen Güterzug von 120 t auf 27 ‰ Steigung. Pf.

10. Statistik und Tarifwesen.

Jahresbericht des Verwaltungsrates der italienischen Mittelmeerbahn über das Betriebsjahr 1901/02 an die Generalversammlung der Aktionäre vom 26. November 1902, mitgeteilt im Mon. d. str. ferr. 1902. S. 772, 786. 1903. S. 2, 19. Ca.

I prodotti delle ferrovie italiane dal 1. Juglio al 30. November 1902. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 8 ff.

Mitteilung der Roheinnahmen der drei grofsen Bahnnetze Italiens (Siciliens) und der Anteile des Staates. Ca.

Betriebsergebnisse der Gesellschaft für die Süditalienischen Eisenbahnen 1902. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 388, 403, 420, 451, 483.

Bericht des Verwaltungsrates an die Generalversammlung der Aktionäre, 14. Mai 1903. Ca.

Gotthardbahn. Einunddreifsigster Bericht der Direktion und des Verwaltungsrates über den Betrieb 1902 an die Versammlung der Aktionäre, 29. Juni 1903. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 402, 437, 468, 530, 562 ff. Ca.

Die Eisenbahnen der Schweiz im Jahre 1901. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1273.

Die Gotthardbahn im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1283.

Die belgischen Eisenbahnen in den Jahren 1900 und 1901. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1289.

Die Eisenbahnen im Königreich der Niederlande im Jahre 1901. Arch. d. Ebw. 1903. S. 1299.

Unfälle auf den französischen Eisenbahnen in den Jahren 1899 und 1900. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1305.

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika in den Jahren 1899/1900 und 1900/1901. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1310.

Kleinere Mitteilungen. Arch. f. Ebw. 1903. S. 1337.

Rumänien 1901/2, Salonik-Monastir 1902, Canada 1900/1 und 1901/2, Natal 1902, Kapkolonie 1902. Fl.

22. Jahresversammlung der American Street-Railway Association in Saratoga am 2. bis 4. September d. J. Railr. Gaz. 1903. S. 655.

Der Vorsitzende empfiehlt in seiner Einführungsrede einheitliche Führung der Statistik, hebt das Anwachsen des Vorort- und Zwischenortsverkehrs hervor und verlangt die Sicherung der Reisenden, geeignete Signaleinrichtungen, dauerhaften Oberbau und Brücken, wirksame Bremsen und feuersichere Fahrzeuge. Die Vorträge betrafen: das Wegerecht, zwei- und einachsige Wagen, Anwendung von Wechselstrom, Fracht- und Exprefsverkehr, Zugbefehle und Signale im Zwischenortsverkehr, Entschädigungsansprüche aus Unfällen, Elektrische Schweifsverfahren, Dampfturbinen.

Dem Verein gehören 206 Gesellschaften an. v. B.

VI. Verschiedenes.

Die wichtigsten Gesteinsarten der Erde. Von Dr. Th. Engel. Ravensburg, Verlag von Otto Maier. 10 Lieferungen à 50 Pfg.

Dieses in zweiter vermehrter und verbesserter Auflage erschienene Werk gibt in seinem ersten dem „grundlegenden" Teile eine übersichtliche Darstellung der für das Verständnis der Gesteinskunde überhaupt notwendigen Voraussetzungen, in dem zweiten „beschreibenden" Teile eine Aufzählung und Charakterisierung der wichtigsten Gesteinsarten der Erde. Fl.

Statik für Baugewerkschulen und Baugewerkmeister. Von K. Zillich. Berlin 1901. Verlag von W. Ernst & Sohn. Preis 1,20 M.

Erster Teil: Graphische Statik mit 176 Abbildungen im Text. 2. Auflage, genau durchgesehen und um 20 Seiten vermehrt. Fl.

Ad. Wernickes Lehrbuch der Mechanik in elementarer Darstellung mit Anwendungen und Uebungen aus den Gebieten der Physik und Technik. Erster Teil „Mechanik fester Körper" von Alex Wernicke. 4. Auflage. Braunschweig 1903. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Pr. geh. 10 M., geb. 11 M.

Architektur und kunstgewerblicher Verlag von Otto Maier in Ravensburg.

Für jeden Fachmann von Interesse. Fl.

Stilkunde. Von Karl Otto Hartmann. 3. Auflage. Mit Abb. Leipzig 1903. G. J. Göschen'sche Buchhandlung. Preis 80 Pf.

Das in erweiterter Auflage erschienene Bändchen der „Sammlung Göschen" beschränkt sich nicht allein auf die Beschreibung des Charakteristischen in den einzelnen Kunstepochen, sondern läfst auch erkennen, dafs der Stil in den bildenden Künsten stets als ein treues Spiegelbild des Kulturzustandes eines Volkes oder Zeitalters aufzufassen ist. Fl.

Städtische Bauordnungen mit besonderer Berücksichtigung der Wohnungsfrage. Von dipl. Architekt Karl Mayreder, Prof. an der techn. Hochschule in Wien. Schriften der Oesterr. Gesellschaft für Arbeiterschutz. V. Heft. Wien 1903. Franz Deuticke. Preis 1 M.

Verfasser sucht nachzuweisen, dafs die städtischen Bauordnungen eine hohe soziale Bedeutung besitzen, da sie die Wohnungsfrage wesentlich beeinflussen. Während sie bisher nur die Vorschriften zur Sicherung gegen Feuer und für die Standfähigkeit der Gebäude, sowie zum Schutze der Gesundheit und zur Sicherung des Verkehrs enthielten, mufs man bei der schnellen Zunahme der grofsen Städte verlangen, dafs jetzt die Bauordnungen auf Grund zweckmäfsiger Bebauungs- oder Regulierungspläne einen den Bedürfnissen der Bevölkerung entsprechenden Ausbau der Städte erleichtern. Daher abgestufte Bauordnung für die verschiedenen Bauzonen. In den äufseren Stadtteilen verschärfte Vorschriften über Bau- und Wohndichtigkeit, dagegen Erleichterungen in Bezug auf Feuersgefahr, Verkehr und Konstruktion.

Im Einzelnen wird u. a. der Erlafs passender Gesetze zur Enteignung und Umlegung von Grundstücken behufs Durchführung der Bebauungspläne verlangt. Ferner wird das oben angedeutete weiter ausgeführt.

Die vorliegende klar und übersichtlich gefafste Schrift wird, wiewohl sie in erster Linie österreichische Verhältnisse im Auge hat, auch aufserhalb dieses Landes in entsprechenden Fällen mit Nutzen zur Hand genommen werden. H—e.

Die Bildnis-Photographie. Ein Wegweiser für Fachmänner und Liebhaber. Mit 98 Abb. Von Fritz Loescher. Berlin 1903. Verlag von Gustav Schmidt. Preis 4,50 M.

Das vorliegende 180 Seiten umfassende Werk behandelt die neue Art der Bildnis-Photographie, welche mit der herkömmlichen Schablonenarbeit brechen, über die heute durchschnittlich gelieferte Massenarbeit hinaus zu höheren, wesentlicheren Zielen hin will, den Uebergang von der Fach- zur Kunstphotographie. Verfasser bespricht den Fortschritt in der Porträtierkunst durch Uebergang von der Daguerreotypie bis zur Bromsilbergelatine-Trockenplatte, geht dann zur Atelierkunst der sechziger und siebziger Jahre über, zu dem Fortschritt der neunziger Jahre und geifselt den erborgten Prunk und die Surrogat-Milieus der photographischen Ateliers. Er kommt dann zu den Leistungen der neueren Kunstphotographie, die in Deutschland durch Wilhelm Weimer in Darmstadt angebahnt worden sei, reproduziert einzelne seiner Bildnisse, dann solche von Fred. Hollyer in London, J. Craig Annan in Glasgow, W. B. Post in New York, R. Eickmeyer, Yonkers und verschiedenen Anderen, aus welchen die Art der neuen Richtung zu erkennen ist und erläutert dann das Wesen der Bildnis-Photographie und die praktische Ausübung derselben, sowie die hierfür zu verwendenden Mittel. B.

Camera Kunst. Unter Mitwirkung von Fritz Loescher herausgegeben von Ernst Juhl. Berlin 1903. Verlag von Gustav Schmidt. Preis 4,50 M.

Eine interessante Abhandlung über die in neuerer Zeit gemachten Fortschritte auf dem Gebiet der Photographie unter Darbietung einer Sammlung eigenartiger Photographien aus den Ländern, die überhaupt hier in Frage kommen können. Z.

Die Berechnung der Lohnkosten in der Fabrik von Ludw. Loewe & Comp. A.-G. in Berlin. Von M. Chr. Elsner. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 2, S. 54.

Verfasser hat die Lohnberechnung von 12 grofsen Werken in Berlin und Frankfurt a. M. mit 600 bis 2000 Arbeitern studiert und beschreibt als ganz besonders zweckmäfsig die in oben genannter Fabrik gebräuchliche Methode der Kostenberechnung. B.

Feuerpolizei. Für Polizei- und Verwaltungsbehörden, Versicherungs-Anstalten, Bauämter, Feuerwehren und Kaminkehrer. V. Band. München, Verlag von Ph. L. Jung. Abonnementspreis für das Jahr 3,60 M.

Seit 5 Jahren erscheint in München die Monatsschrift *»Feuerpolizei«*, von welcher der fünfte Band vorliegt. Sie hat sich die Aufgabe gestellt, durch Veröffentlichung der verschiedenen Erlasse für feuergefährliche Betriebe und Waren, Feuersicherheitsmafsregeln für Beleuchtung und Heizung, bei Anlage von Strafsen und Plätzen in Stadt- und Landgemeinden, bei Aufbewahrung von Sprengstoffen usw. aufklärend zu wirken, zur Verhütung von Schadenfeuern, sowie Beschränkung ihrer verderblichen Folgen. Die vielseitigen Mitteilungen in dem 192 Seiten umfassenden 5. Heft sind jedenfalls geeignet, diesem löblichen Bestreben zu dienen. Es beginnt mit der Bekanntmachung einer Kgl. Bayerischen Verordnung vom 9. Juli 1902 betreffend leicht entzündlicher flüssiger Stoffe, bringt Vorschriften über die Feuersicherheit in Theatern und sonstigen Versammlungsräumen, bespricht Feuerlöschapparate, feuersichere Baumaterialien und Anstriche, Lösch- und Rettungsvorrichtungen und dgl. Von Interesse ist auch die Mitteilung und Besprechung von gröfseren bemerkenswerten Bränden in verschiedenen gröfseren Städten, sowie die Alarm- und Kontroll-Anlagen in denselben, so dafs diese Monatsschrift gewifs für weite Kreise ein wertvoller Ratgeber sein dürfte. B.

Notiz-Kalender 1904. Zum Gebrauch in allen Zweigen des Bauwesens. Von Curt Lemcke, Berlin-Wilmersdorf. Verlag: Allgemeine Rundschau der Bauindustrie. Preis 1,50 M.

Schnitzler, Paul C. Dr. jur. Wegweiser für den Rechtsverkehr zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika. 2. Auflage. Berlin 1903. Verlag von Otto Liebmann. Preis brosch. 3,20 M., geb. 3,75 M. †

Die kleine Schrift eines amerikanischen Rechtsanwaltes erläutert in zusammengedrängter Form die Hauptunterschiede zwischen dem deutschen und dem amerikanischen Zivilrecht. Sehr deutlich wird die verschiedene Stellung der Rechtsanwälte und Notare und die dem englischen Recht eigentümliche Form des Prozesses, besonders des sogen. „Billigkeits"rechts erläutert. Manche dankenswerten Ratschläge an Ausländer, die in den Vereinigten Staaten Recht suchen, werden mitgeteilt. Einen weiten Raum des Buches nimmt die Darlegung des Erbrechts, besonders des Intestaterbfolgerechts ein. Formulare für Vollmachten, Uebertragungen und Beglaubigungen usw. sind angefügt, die auch für den Patentsucher von Wichtigkeit sind. Hlb.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 424. **Beilage zu No. 647 (Band 54. Heft 11).** **1904.**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Neue Abfuhrlinien des Hafens von Genua. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 149, 170, 176.

Zwischen Genua und Novi (Richtung nach Turin und Gotthard) bestehen bekanntlich die alte 53,5 km lange Giovilinie mit Steigungen bis 35 $^0/_{00}$ und (seit 1889) die 52,7 km lange neue Giovibahn mit 15 $^0/_{00}$ und dem 8,3 km langen Rone-Tunnel. Auf der ersten Linie ziehen je drei Lokomotiven (von 53 t Reibungstriebgewicht) nur 15 Güterwagen oder 297 t, auf der zweiten je zwei Lokomotiven 25 Güterwagen oder 468 t. Auf dieser können täglich neben 15 Personenzügen in jeder Richtung, i. M. etwa 1450 Wagen befördert werden. Mit Hilfe neuer Lokomotiven von 60 t Reibungsgewicht kann die Leistung auf 1600 gesteigert werden, aber auch das genügt nicht. Man hat daher zwei Entwürfe zu einer dritten Linie Genua—Giovi—Novi bezw. Genua—Rigoroso—Tortena aufgestellt, den ersten von Seiten der Mittelmeerbahn, den zweiten von Seiten der Stadt Genua. Beide Linien werden bezüglich ihrer technischen Verhältnisse (virtuelle Länge) und ihrer Leistungsfähigkeit untereinander und mit den bestehenden Giovilinien verglichen. Der Entwurf der Stadt enthält einen 14,7 km langen Tunnel, aber nur Steigungen bis 7 $^0/_{00}$ (gegen 9 und 15) und ist im Betrieb sehr viel günstiger. Ihre Leistung würde bei Annahme zeitgemäfser Einrichtungen auf 2900 (gegen 2500 und 1450) gesteigert werden können, im Ganzen dann also für die zweite Giovilinie und die neue Bahn 4350 Wagen betragen, daneben aber noch 16 Eilzüge und die erforderlichen gemischten Züge ermöglichen.

Weiter werden die Betriebskosten für den Personen- und Gütertonnenkilometer, endlich die Eignung der Linien für elektrischen Betrieb eingehend untersucht. Auch hierbei stellt sich der städtische Entwurf weitaus am günstigsten. Gg.

Umbau der linksufrigen Zürichseebahn. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 182 und 188.

Nach den Beschlüssen des Züricher Stadtrats ist jetzt ein ausführlicher Entwurf für eine innerhalb des Stadtgebietes grundsätzlich als Tiefbahn geführte Linie vom Hauptbahnhof bis Wollishofen jedoch mit offener Lage des Bahnhofs Enge (etwa 400 m bergwärts des jetzigen) aufgestellt und vom Regierungsrat des Kantons Zürich befürwortend an den Bundesrat weitergereicht. Eine gedeihliche Lösung der brennenden Frage scheint damit wesentlich näher gerückt zu sein. Der Entwurf wird im Höhen- und Lageplan (1 : 7500) mitgeteilt. Gg.

Die westlichen Zufahrtlinien zum Simplontunnel. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 21.

Die verschiedenen Vorschläge zum Anschlufs des südwestlichen Frankreich an die Simplonbahn mit Umgehung (Dijon—Genf) des Jura oder dessen Durchbrechung (Dijon—Lausanne) werden eingehend besprochen und vom schweizerischen Standpunkte aus beurteilt. Gg.

Die zweite Europa-Pacifik-Bahn. Von Dr. Konrad Spatzier. Mit Abb. und Karte. Reform. 2. Maiheft 1903.

Im Vergleich mit der sibirischen Eisenbahn wird einer zweiten Durchquerung Asiens von Konstantinopel nach Schanghai, die sich südlich der grofsen zentralasiatischen Wüsten hält, das Wort geredet. D.

Eine amerikanische Versuchs-Einschienenbahn System Tunis. Reform. 1. Juniheft 1903.

Kurze Mitteilung mit Abbildungen. D.

Die neuen Bahnen in Portorico. Reform. 2. Maiheft 1903.

Kurze Notiz mit Karte. D.

Die Pennsylvaniabahn in New York. Von F. Stevens. Reform. 1. Maiheft 1903.

Eine kurze Schilderung der von dieser Bahn geplanten Durchquerung des Hudson, der Manhattan-Halbinsel und des Eastriver zum Anschlufs an die Long-Island-Bahn. D.

Die Hochbahn von Tokio. Vom Reg.- und Baurat Baltzer. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 47, S. 1689. Mit Abb.

Tokio, die Hauptstadt Japans mit 1,6 Millionen Einwohnern und einem Areal von 7249 ha hat nur zwei Bahnhöfe im Norden und Süden, welche 6 km von einander entfernt sind; für den Güterverkehr ist noch auf der Westseite eine eingleisige Gürtelbahn vorhanden, deren Benutzung durch Personen aber sehr umständlich und zeitraubend ist. Mitte der 90er Jahre tauchte das Projekt auf, beide Bahnhöfe durch eine Hochbahn zu verbinden und wurden 1895 die Mittel hierfür von der Landesvertretung in Höhe von rund 7,3 Mill. Mk. bewilligt und zwar zuförderst für den südlichen vom Staatsbahnhof ausgehenden Teil bis etwa in die Mitte der Stadt, während den nördlichen Teil die Nippon-Bahngesellschaft bis zu ihrem Bahnhof ausführen sollte. Während nun der südliche Teil seit dem Jahre 1900 in Angriff genommen ist, scheint die Ausführung der nördlichen Hälfte bis auf weiteres vertagt worden zu sein. Verfasser, der von 1898 bis 1903 an den Entwürfen mitgearbeitet hat, gibt eine genaue Beschreibung der Linienführung und der Einzelheiten der Bauausführung. B.

Die Schnellbahn Rom—Neapel. Aus „Elektrische Bahnen“. Oktober 1903. Heft 3, S. 137.

Der Artikel enthält zunächst Betriebsangaben über die Akkumulatorenbahnen Mailand—Monza und Bologna—St. Felice, über die mit der dritten Schiene ausgerüstete Gleichstrombahn Mailand—Gallarate—Varese und über die Drehstrombahn im Veltlintal. Des weiteren wird das Projekt einer elektrischen Schnellbahn Rom—Neapel hinsichtlich der Linienführung, der Art der Ausrüstung und des Betriebes eingehend erörtert. Pf.

Simplon et Faucille. Rôle économique d'une nouvelle ligne internationale. Gén. civ. vom 29. August 1903, Bd. 43, No. 18, S. 275 und vom 5. September 1903, No. 19, S. 292. Mit Abb.

Der Professor Louis Laffitte weist die Wichtigkeit des Simplon-Tunnels für Frankreich nach und vergleicht die Wege, welche dem Verkehr von Paris nach dem Simplon angewiesen werden können. Unter diesen wird der sog. Linie de la Faucille über Lons-le-Saunier der Vorzug gegeben. Unter anderen Mafsregeln zur Verwertung des Simplon-Verkehrs für Frankreich wird dann noch die Schaffung einer durchgehenden Linie von Genf (über La Faucille) nach Nantes, bezw. Saint Nazaire empfohlen. H—e.

II. Bau.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Die Aufstellung der Kemi-Isohaara-Brücke in Finnland. Mitgeteilt von der Gesellschaft Harkort in Duisburg a. Rh. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 1, S. 9. Mit Abb.

Der unter dem 65⁰ 47′ n. Br. von der genannten Firma ausgeführten Ueberbrückung des Kemiflusses boten sich der klimatischen Verhältnisse wegen erhebliche Schwierigkeiten. Die Brücke hat eine Länge von 400 m und über den Hauptarm des Isohaara eine Stützweite von 125 m, während der seichtere Vähähaara von 200 m Breite mit drei Oeffnungen von je 60 m Weite überbrückt wird. Da es der Boden- und klimatischen Verhältnisse wegen unmöglich war, die Brücke über dem Wasser zu montieren, wurde sie am Ufer montiert und unter Anwendung hydraulischer Pressen über den Strom gebracht. Dieser interessante Einbau ist ausführlich beschrieben und durch Zeichnungen und Darstellung der einzelnen Stadien des Baues erläutert. B.

Die grofse gewölbte Eisenbahnbrücke über die Adda im Valtellino in Italien. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 12. Mit Abb.

Eine der gröfsten bisher erbauten gewölbten Eisenbahnbrücken. Freie Spannweite 70 m, Pfeilhöhe des flach gespannten Gewölbes 10 m Es stützt sich auf der rechten Uferseite auf festen gewachsenen Felsen, auf der linken auf einen gewaltigen Betonklotz von 20 m Länge und 10 m Tiefe, fundiert in festgelagertem Alluvialschotter. Stärke des Gewölbes im Scheitel 1,50 m, in den Kämpfern 220 m. Die betr. Eisenbahn ist normalspurig und wird zur Zeit elektrisch betrieben. Fl.

Die Manhattan Brücke über den Eastriver in New York. Railr. Gaz. 1903. S. 859 und 862. Mit Abb.

Der erste Aufsatz des früheren Oberingenieurs Buck erörtert die Frage, ob die Haupttragseile besser aus Flachstäben oder aus Drahtseilen herzustellen seien, unter näherer Prüfung der Materialien und Herstellungsarten. Er entscheidet zugunsten der Flachstäbe, welche auch für die im zweiten Aufsatze beschriebene Ausführung gewählt sind. Der Bau steht unter Leitung des bekannten Ingenieurs G. Lindenthal. Bemerkenswert sind die Pfeiler mit Fufsgelenken, der feuerfeste Belag und die Verankerungskörper mit Versammlungssaal und Quertunnel. v. B.

Réconstruction du pont de Frans sur la Saône à Villefranche. Gén. civ. vom 31. Oktober 1903, Bd. 43, No. 27, S. 417 und Engg. News vom 22. Oktober 1903, Bd. 50, No. 17, S. 375. Mit Abb.

Die Brücke ist an Stelle einer Hängebrücke, welche zwei Oeffnungen hatte, erbaut, um eine Schmalspurbahn von 1 m Spur, sowie eine Strafse überführen zu können. Die neue Brücke hat drei Oeffnungen, eine mittlere von 70 m und zwei seitliche von 45,86 m Stützweite. Die Hauptträger des Ueberbaues sind nach dem Ausleger-System konstruiert. Die obere Gurtung ist hängebrückenförmig, die untere sehr flach bogenförmig gebildet. Die Ueberbaue der Seitenöffnungen wurden am Ufer montiert und mit Hülfe eines Prahmes und von Rollenlagern am Ufer eingefahren. Die Mittelöffnung wurde von den Pfeilern aus frei vorgebaut. H—e.

Passerelle en béton armé sur le canal du Midi à Toulouse. Gén. civ. vom 5. September 1903. Bd. 43, No. 19, S. 297. Mit Abb.

Die aus armiertem Beton, System Hennebique, hergestellte Fufsgängerbrücke hat eine Laufbahn von 1,5 m Breite in der Mitte und 2,9 m an den Enden. Sie überspannt den Kanal mit einem Bogen von 36,06 m Spannweite und 2,33 m Pfeilhöhe. Im Querschnitt besteht die Brücke aus zwei derartigen Bogenrippen von 0,4 m Breite, welche einen durch eine Betonplatte abgedeckten Zwischenraum von 0,8 m Breite zwischen sich frei lassen. H—e.

The limits of working stress in bridges. I. II. III. Eng. vom 20. und 27. November und 4. Dezember 1903. Bd. 96, No. 2499, 2500/1.

Artikelreihe, in welcher der Gegenstand unter eingehender Berücksichtigung der Literatur erörtert wird. H—e.

Pont en maçonnerie sur l'Adda à Morbegno. Gén. civ. vom 24. Oktober 1903. Bd. 43, No. 26, S. 410. Mit Abb.

Diese eingleisige Brücke der Valtelliner Bahn, welche mit 70 m Spannweite des gewölbten Bogens nur hinter der Luxemburger Brücke zurückbleibt, haben wir schon anderweitig erwähnt (aus »*The Engineer*« vom 16. Oktober 1903). Die jetzt vorliegende Mitteilung des »*Le Génie civil*« ist der »*Schweizerischen Bauzeitung*« entlehnt. H—e.

Pont sur le Rupnarayan. Gén. civ. vom 26. September 1903. Bd. 43, No. 22, S. 344. Mit Abb.

Ueber diesen Brückenbau in Indien (Eisenbahn von Calcutta nach Madras) werden Mitteilungen gemacht nach den »*Proceedings of the institution of Civil Engineers.*« Die Brücke hat sieben Oeffnungen von 95,85 m Weite (v. M. z. M. Pf.) und vier Uferöffnungen von 31,32 m. Die Gründung der Brücke erfolgte durch Absenkung offener Caissons oder Brunnen. H—e.

Le déplacement de la passerelle de Passy sur la Seine à Paris. Gén. civ. vom 19. September 1903. Bd. 43, No. 21, S. 321. Und:
Moving a Seine bridge. Eng. vom 11. Dezember 1903. Bd. 96, No. 2502, S. 566. Mit Abb.

Die eiserne Fufsgängerbrücke Passy-Jle des cygnes-Grenelle mufste um 29,25 m quer verschoben werden, um für den Bau einer zweistöckigen Brücke (Strafse und Stadtbahn) Platz zu machen. Dabei durfte der Fufsgängerverkehr nicht unterbrochen werden. — Die Brücke hat bogenförmige Auslegerträger über 2 × 3 Oeffnungen, jede Gruppe mit einem Scheitelscharnier in der Mitte. Der nach Passy zu belegene Brückenarm wurde auf festen, mit Holz unterbauten Bahnen verschoben. Den Ueberbau des anderen Armes verflöfste man auf untergefahrenen Flufsschiffen. Zwei solche genügten, indem sie die beiden Hälften des Ueberbaues schnell hintereinander auf den neuen Standort brachten. H—e.

The superstructure for the Manhattan-bridge across the East River at New York city. Engg. News vom 10. Dezember 1903. Bd. 50, No. 24, S. 525. Mit Abb.

Ueber die zweckmäfsigste Ueberbau-Konstruktion für die Manhattan Brücke wird bekanntlich viel gestritten. Um für die Beurteilung der Frage sichere Unterlagen in die Oeffentlichkeit zu bringen wird hier auszugsweise der Entwurf mitgeteilt, welchen die Ingenieure des Department of Bridges unter der Leitung von Gustav Lindenthal, Commissioner of Bridges of New York city aufgestellt haben.

Die Brücke wird danach eine Ketten-Hängebrücke mit drei Oeffnungen, deren mittlere 448,3 m, jede der beiden äufseren 221 m Spannweite haben. Getrennt werden die Oeffnungen durch stählerne Portale, welche um Bolzen pendeln, die wenig über Hochwasser liegen. Die Ketten werden durch sichelförmiges Fachwerk ausgesteift; dasselbe nimmt von den Portalen aus an Höhe zu bis seine untere Gurtung die Fahrbahn-Ebene berührt, welcher sie sich im weiteren Verlauf anschliefst. Die Hauptträger werden durch senkrechte Hängestangen in annähernd 13 m lange Felder eingeteilt. Es sind 4 Ketten vorgesehen in 8,54 — 12,19 — 8,54 m Abstand v. M. z. M. Zwischen den mittleren Ketten liegt die Strafsen-Fahrbahn; zwischen den äufseren Ketten liegen je 2 Eisenbahngleise in Strafsenhöhe und darüber je 2 Hochbahngleise (im Ganzen 8 Gleise). An den Aufsenseiten der Brücke werden 3,96 m breite Fufswege ausgekragt. Die Querträger der Strafsen-Fahrbahn sind gelenkig gelagert. Das Mauerwerk der Ankerpfeiler ist durchbrochen, im unteren Teil durch eine gewölbte Strafsenunterführung, im oberen durch eine Versammlungshalle mit weiten Korridoren, Kleiderablegern usw. Das Fundament des Ankermauerwerks wird durch Einlegen hölzerner und stählerner Verankerungen verstärkt. H—e.

c) Tunnel.

Simplontunnel-Bauvertrag. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 193.

Als Vollendungstermin wird der 30. April 1905 bestimmt, mit 2000 Frs. Vergütung (bezw. Abzugsberechtigung) für jeden Tag früher (bezw. später). Die Kosten werden von 69,5 auf 78 Mill. Frs.



erhöht in Rücksicht auf bleibende Installationen, Planänderungen (Ausweichebahnhof im Tunnel), auf besondere Verteuerungen in gewissen Baustrecken, gröfseren Abflufskanal und die Notwendigkeit, den Stollen der Nordseite über den Scheitel abwärts weiterzuführen. Die Mehrkosten sind für diese Einzelteile gesondert festgesetzt. Gg.

Chemins de fer de l'Engadine. Tunnel de l'Albula. Gén. civ. vom 18. Juli 1903. Bd. 43, No. 12, S. 188. Mit Abb.

Es werden hauptsächlich die Kosten des Tunnels erörtert und mit denen anderer Tunnel verglichen. Auch werden Formeln für die Veranschlagung von Tunneln mitgeteilt. H—e.

The Pennsylvania R. R. tunnel under the Hudson river at New York city. Engg. News vom 8. Oktober 1903, Bd. 50, No. 15, S. 326 und vom 15. Oktober 1903, Bd. 50, No. 16, S. 331. Mit Abb.

Die Pennsylvania-Bahn steht im Begriff, eine Tunnelbahn von New-Jersey unter dem Hudson-Flufs der Manhattan-Insel und dem East-River hindurch bis nach Long-Island zu bauen, um ihre beiderseitigen Eisenbahnnetze zu verbinden. Länge der Bahn etwa 9,25 km. Kosten auf 210 Mill. M. veranschlagt. Termin zur Vergebung der Bauarbeiten 15. Dezember 1903.

Hier handelt es sich um die Beschreibung der westlichen oder Hudson-River-Abteilung der Bahn. Der interessanteste Teil derselben ist der 1812 m lange Unterwassertunnel unter dem Hudson, welcher in Form eines Zwillingstunnels, bestehend aus zwei eingleisigen Tunnelröhren, hergestellt wird. Da diese Röhren zum gröfsten Teil in nicht tragfähigem Boden zu liegen kommen, sollen sie eine besondere Gründung erhalten. Es sollen 0,686 m starke stählerne Schraubenpfähle durch die Tunnelrohrsohle in Abständen von 4,57 m bis in den tragfähigen Baugrund geschraubt werden. H—e.

An alternative plan of pile supports for the Pennsylvania R. R. North River tunnel. Engg. News vom 29. Oktober 1903. Bd. 50, No. 18, S. 392. Mit Abb.

Statt der geplanten Unterstützung des Tunnels durch eine Reihe 4,57 m von einander entfernter Schraubenpfähle empfiehlt ein Herr J. W. Reno eine solche durch drei Reihen hölzerner Pfähle, welche in der Längsrichtung des Tunnels nur 0,76 m Abstand haben. Auf diese Pfähle kommt eine Betonschüttung, in welche zwei hohe I-Eisen zur unmittelbaren Aufnahme und gleichmäfsigen Verteilung der Gleislast einbetonniert werden. Diese Betonsohle tritt an Stelle der untersten Tunnelrohrsegmente, welche nach und nach entfernt werden, um beim Weiterbauen des Tunnelrohrs von neuem Verwendung zu finden. H—e.

The East River Division of the Pennsylvania R. R. tunnel at New York city. Engg. News vom 29. Oktober 1903. Bd. 50, No. 18, S. 393. Mit Abb.

Die East-River-Abteilung beginnt an der 7. Avenue auf der Manhattan-Insel und endet bei der Thomson Avenue im Stadtteile Queens auf Long-Island. Gesamtlänge der Linie 4,59 km. Länge des Tunnels unter dem East-River 1,83 km. Die Bahn ist viergleisig, in ihrem westlichsten Teil (von der 5. bis 7. Avenue) jedoch sechs- bis siebengleisig. Die Gleise liegen in Manhattan unter zwei nebeneinander gehenden Strafsen. (32. und 33.) Oestlich von der 5. Avenue liegen unter jeder Strafse zwei Gleise, je in einem sogenannten Zwillingstunnel. (Verbindung zweier eingleisiger Tunnelgewölbe.) Daran schliefsen sich unter dem East-River vier (2 Paar) eingleisige Tunnelrohre, Gufseisen-Cylinder mit Beton-Ausmauerung. Besondere Schwierigkeiten bei der Bauausführung in Folge der Bodenbeschaffenheit werden nicht befürchtet. H—e.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Steel ties on the Bessemer & Lake Erie R. R. Engg. News vom 5. November 1903. Bd. 50, No. 19. S. 421. Mit Abb.

Versuch mit 1000 Querschwellen, welche im Mai und Juni 1901 eingelegt wurden. Die Schwelle ist 2,59 m lang. Ihr Querschnitt ist ein unten offenes Trapez. Sie wiegt etwa 93 kg. Die Erfahrungen scheinen im Ganzen bisher nicht ungünstig zu sein. H—e.

Das Verfahren der Gesellschaft „Dübelwerke" in Frankfurt a. M. zur Verdübelung von Holzschwellen. Vom Reg.-Baumeister Schwabach. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 10, S. 187.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Vorrichtung zu schneller Kontrolle der Gleislage. Von Rossignol. Rev. gén. d. chem. 1903. S. 381. Mit Zeichnungen.

Die französische Nordbahn benutzt seit einigen Jahren für diesen Zweck einen Wagen, in welchem eine Vorrichtung die Unregelmäfsigkeiten der Gleislage auf einen Papierstreifen aufzeichnet. 4 Schreibstifte für die 4 Bewegungen nach rechts, links, oben, unten werden durch schwere entsprechend aufgehängte Pendel bewegt, die nur nach je einer Richtung ausschlagen können, um Anhäufungen von Schwingungen zu vermeiden. v. B.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Umwandlung der Preufsischen und Sächsischen Eisenbahnanlagen in und bei Leipzig. Deut. Bauztg. 1904. S. 37, 49, 76. Mit Plänen.

Diese nach jahrzehntelangen Verhandlungen endlich festgestellten und seit kurzem in Ausführung begriffenen Umwandlungspläne — wohl die gröfsten z. Z. in Deutschland bestehenden — werden von Bischof in der »*Deutschen Bauzeitung*« eingehend besprochen. Der bisherige, jetzt unhaltbare Zustand und der durch den Umbau zu erzielende sind durch Uebersichtspläne (1 : 200000) veranschaulicht und ausführlich erörtert. Der Thüringer, der Dresdner, der Magdeburger und der Berliner Personenbahnhof werden durch einen grofsen Kopfbahnhof mit 26 Hauptgleisen mit 14 Haupt- und 11 Gepäck-Bahnsteigen ersetzt, wovon 13 Gleise für Preufsen und 13 für Sachsen bestimmt sind. Der Eilenburger und der Bayrische Bahnhof bleiben bestehen, jedoch sollen auch von beiden Richtungen Fernzüge in den Hauptbahnhof einlaufen. Auf beiden Seiten des Personenbahnhofs schliefsen sich die Güter- und Rohgutbahnhöfe (westlich für Preufsen, östlich für Sachsen) unmittelbar an. Aufserdem sind noch eine ganze Reihe anderer Anlagen erforderlich, so namentlich ein grofser Verschiebebahnhof bei Wahren an der Linie von Magdeburg-Halle für Preufsen, und einer desgl. an der Dresdner Linie für Sachsen, kleinere Anlagen an der Berliner und Eilenburger Linie, sowie eine Verbindungsbahn von Wahren zur Berliner Linie, zum Hauptbahnhof, zur Eilenburger und zur Dresdner Linie, ebenso auch von der Eilenburger Linie zum Hauptbahnhof. Dafs dabei Strafsenkreuzungen in Schienenhöhe ausgeschlossen sind und auch gegenseitige Hauptgleiskreuzungen nach Möglichkeit vermieden werden, ist selbstverständlich. Nach den bisherigen Kostenanschlägen entfallen etwa 53 Millionen Mark auf Sachsen, 52,4 Mill. auf Preufsen, 17,2 Mill. auf die Stadt Leipzig und etwa 7 Mill. auf die Post, zusammen rund 130 Mill. Mark. Der Hauptbahnhof nebst Abstell- und Güterbahnhöfen sowie auch der Verschiebebahnhof Wahren sind in Plänen (1 : 6000) dargestellt. Gg.

Chargement du charbon sans production de poussier. Gén. civ. vom 11. Juli 1903. Bd. 43, No. 11, S. 173. (Nach Engg. News.) Mit Abb.

In Port-Richmond und Philadelphia hat man an den hohen Gerüsten, von denen die Kohlen in die Schiffe gestürzt werden, Vorrichtungen angebracht, welche die Zertrümmerung der Kohlen verhindern. Dieselben bestehen aus einer flach geneigten, senkrecht verstellbaren Schüttrinne und aus verschiedenen Schiebern und Klappen, mit welchen das Nachgleiten der Kohlen geregelt wird. H—e.

Hydraulic coal hoist at Glasgow harbour. Eng. vom 16. Oktober und 20. November 1903. Bd. 96, No. 2494/9, S. 380/503. Mit Abb.

Stählernes Gerüst, in welchem die bis 25 tons tragenden Kohlenwagen bis 15 m über Quai gehoben und dann in die Schiffe gekippt werden. Die leeren Wagen werden 6 m über Quai auf einen geneigten Viadukt gesetzt, von dem sie auf die Quaigleise ablaufen. Die ganze Maschinerie liegt, frei zugänglich, über dem Quai.

Ein ähnlicher, für Dundee gelieferter Kohlenkipper wird ebenfalls mitgeteilt. H—e.

VI. Verschiedenes.

Die Geschichte der Dresdener Augustus-Brücke. Von Dr. Max Förster. Dresden 1902. A. Dressel Akad. Buchhandlung.

Ein Vortrag, gehalten in der Kgl. Sächsischen Technischen Hochschule, der mit seinen erläuternden 16 Abbildungen von allgemeinem Interesse sein dürfte. Fl.

Bericht über Handel und Industrie von Berlin im Jahre 1902, II. Teil, erstattet von den Aeltesten der Kaufmannschaft.

Der Bericht bringt zunächst als Nachtrag zum I. Teil einen Nachweis über den Umfang der deutschen Erzeugnisse und den Aufsenhandel Deutschlands sowie über die Preisbewegung deutscher Erzeugnisse; ferner 143 besondere Berichte über den Handel und die Industrie von Berlin getrennt nach 12 Haupt-Gruppen: Pflanzliche Rohprodukte und Fabrikate, Tierische Rohprodukte und Fabrikate, Industrie der Steine und Erden, Montanindustrie, Metallverarbeitung, Rohstoffe und Fabrikate der pharmazeutischen, chemischen usw. Industrien, Textil-Industrie und Verwandtes, Papierfabrikation, Rohstoffe und Fabrikate der Lederindustrie und Pelzwerk, Holz und Holzwaren, Verschiedene Industrie- und Handelszweige, Geld- und Kreditgeschäfte nebst Versicherungswesen sowie Handel mit Grundstücken und Hypotheken.

Die dazu gemachten Mitteilungen über die Fabrikations- und Handelsverhältnisse sind teilweise von hohem Interesse. Sr.

Anlage und Einrichtung von Operationssälen. Müfsigbrodt, Kgl. Landbauinspektor in Berlin. Sonderabdruck aus der Ztschr. f. Bw. Berlin. 1903. W. Ernst & Sohn. Pr. 2 Mk.

Verfasser vermifst in der Fachliteratur eine einheitliche Behandlung der an die Anlage und Einrichtung von Operationssälen zu stellenden Bedingungen, sowie der hierfür mafsgebenden Anschauungen und technischen Anforderungen; er sucht diese Lücke unter Berücksichtigung des besonders Empfehlenswerten auszufüllen. Zu diesem Zwecke werden die allgemeine Anordnung der erforderlichen Räume, ihre Lage und Gruppierung sowie die Konstruktion, Beleuchtung, Verglasung, Ausstattung, Heizung und Lüftung des Operationssales an Beispielen erläutert. Nach Ansicht des Verfassers wird eine Vervollkommnung in der Vereinfachung der bautechnischen Einrichtungen und in der Raumgestaltung der Säle anzustreben sein. Sr.

Grundrifs der Geometrie. Von J. H. Kühl, Dresden. Verlag von Gerhard Kühtmann. Dresden 1903. Pr. 2 M.

Leitfaden für den Unterricht, enthaltend II Stereometrie in zweiter vermehrter Auflage, bearbeitet von J. Kasten, ordentlicher Lehrer der Gewerbe- und Baugewerkschule in Hamburg. Fl.

Lehrbilder der Baustoffkunde. Eine Sammlung von Bildern aus den Werkstätten der Baustoffgewerbe. Gezeichnet und erläutert von Ad. Henselin, Architekt. Mit Abb. Berlin 1903. Kommissions-Verlag Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. Pr. 2 M. Fl.

Lehrbuch der Baumaterialienkunde. Von Max Foerster. Heft 1: Die natürlichen Gesteine. Leipzig 1903. Verlag von Wilhelm Engelmann. Pr. 4 M.

Mit erschöpfender Gründlichkeit sind die Gesteine in Bezug auf die Verwendung abgehandelt, so dafs das Heft als ein willkommener Ratgeber für Fachleute anzusehen ist. Z.

Die Aufstellung und Durchführung von amtlichen Bebauungsplänen. Leitfaden für kommunale Verwaltungsbeamte und Gemeindetechniker bearbeitet von Alfred Abendroth, städt. Oberlandmesser in Hannover. Mit 10 Textzeichnungen. Berlin 1903. Carl Heymanns Verlag. Pr. 2,50 M.

Bei der Wichtigkeit, die den Bebauungsplänen im Städtebau unbedingt beizumessen ist, kann eine Arbeit, welche — wie die vorliegende — deren zweckentsprechende Aufstellung und Durchführung erleichtert, nur freudig begrüfst werden. Frei von Schematismus weist der Verfasser überall auf die zu beachtenden Grundsätze und Gesetzesbestimmungen hin. Die wichtigsten der letzteren, vorab das Fluchtliniengesetz vom 2. Juli 1875, sind in einem Anhange abgedruckt.

Der Stoff des Werkes ist entsprechend der Andeutung im Titel in 2 Teile gegliedert. Der erste behandelt die zeitliche und geschäftliche Entstehung des allgemeinen und des ausführlichen Bebauungsplanes. Dabei werden (auf 27 Seiten) die Rücksichten erörtert, die der Entwerfer zu nehmen hat und zwar in künstlerischer, in Verkehrs-, technischer, gesundheitlicher und in wirtschaftlicher Beziehung.

Im zweiten Teil nimmt den gröfsten Raum ein (25 Seiten) und ist wohl als der Kern des ganzen Buches anzusehen: „Die Baulandumlegung als besonderer Fall der Bebauungsplandurchführung". Da die alten Grundstücke in den neu festgesetzten Baublocks meist ungünstige oder gar unmögliche Baustellen abgeben, so mufs man oft zur Baulandumlegung (und Zonenenteignung) schreiten, wenn auch dieser Weg in Preufsen gesetzlich bisher allein für die Stadt Frankfurt a. M. festgesetzt ist. Im Uebrigen mufs allseitiges Einverständnis erzielt werden.

Den Schlufs des „kleinen Buches" bildet der „aus langjährigen Erfahrungen erwachsene Wunsch" des Verfassers nach einheitlicher Regelung des städtischen Wohnhausbaues durch eine staatliche Bauordnung und nach einheitlicher Behandlung der Stadterweiterungen durch eine Zentralstelle, welche alle Arbeiten für neue Bebauungspläne amtlich überwachen soll, um Gemeinden und Grundbesitzer vor Schädigungen zu bewahren. H—e.

Die Assanierung von Zürich. (Fortschritte der Ingenieurwissenschaften. Zweite Gruppe. 10. Heft.) Bearbeitet von Bühler, Dr. Alf. Bertschinger, J. Fluck, H. Peter, G. Fr. Rothpletz, H. Schatzmann, V. Wenner, E. Wüst. Herausgegeben von Dr. Th. Weyl. Leipzig 1903. Verlag von Wilhelm Engelmann. Preis 10 M. [V. D. M.]

Dieses Buch gibt einen Ueberblick über die der Gesundheitspflege dienenden Behörden, Vorschriften und Bauausführungen einer Stadt von zur Zeit über 150000 Einwohnern. Ein solcher Ueberblick ist wertvoll, da die entsprechenden Einrichtungen anderer Städte fast nur in Bruchstücken zur Veröffentlichung gelangt sind. Zürich bietet seinen Einwohnern recht viel. Durch Vorfilter und Feinfilter gereinigtes und daher trinkbares Seewasser wird in die Häuser geleitet. Daneben bestehen rund 200 (in Zukunft rund 400) öffentliche Brunnen, die mit Quellwasser gespeist werden. — Die Kanalisation ist im wesentlichen nach den Vorschlägen des Stadtingenieurs Bürkli-Ziegler als eine Verbindung des Heidelberger Tonnensystems (Kübelsystem mit Ueberlauf) mit der Schwemmkanalisation, die unmittelbar in den Limmatflufs mündet, ausgeführt. Zum Muster wurden die in Paris üblichen derartigen transportablen Tonnen genommen. Ein Zwang zum Bau von Wasserklosets wird nicht ausgeübt. Die Stadt Zürich hat für Rieselzwecke ein Landgut von 122 ha erworben. Da dessen Boden sich nicht besonders für die Berieselung eignet, wird das Gut zu anderen Zwecken verwendet. Sorgfältige Untersuchungen des Limmatwassers ergaben, dafs zur Zeit die Verunreinigung noch nicht so grofs ist, um ein zentrales Abwasserklärwerk erforderlich zu machen. Der Eintritt der Notwendigkeit wird jedoch vorausgesehen. — Einige tiefliegende Stadtteile sind mit getrennten Kanalnetzen versehen. Das Schmutzwasser fliefst Pumpstationen zu, das Regenwasser auf kürzestem Wege den Wasserläufen. — Das Begräbniswesen ist in Zürich städtisch. Die Einwohner Zürichs können auch durch Feuer bestattet werden und zwar unentgeltlich, im Ausland Verstorbene in Zürich gegen eine Gebühr von 120 Franken. Wolfgang Koch.

Vorlesungen über technische Mechanik. Von Dr. Aug. Föppl, Professor an der Techn. Hochschule in München. 2. Band: Graphische Statik. Mit 176 Figuren im Text. 2. Auflage. Leipzig 1903. Verlag von B. G. Teubner. Preis geb. 10 M. [V. D. M.]

Abgesehen von einem neuen Abschnitt über die Zimmermannschen Kuppeln enthält die vorliegende zweite Auflage nur Verbesserungen und Ergänzungen geringeren Umfanges.

Als Beweis für die anerkannte Vorzüglichkeit des Werkes sei noch erwähnt, dafs diese Neuauflage bereits zwei Jahre nach dem ersten Erscheinen des Buches notwendig geworden ist. Bo.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 425. Beilage zu No. 648 (Band 54. Heft 12). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und. Beleuchtung.

Der Robins-Gurt-Förderer. Von M. Buhle, Prof. in Dresden. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 11, S. 219.

Beschreibung einer Vorrichtung zur schnellen und billigen Fortbewegung von Kohlen, Koks, Erzen, Steinen, Sand usw. nach Art der Förderbänder oder Gleitrinnen. Der Gurt-Förderer ist ein breites vulkanisiertes Gummiband, welches auf muldenförmigen Rollen geführt und fortbewegt die betreffenden Materialien befördert. B.

Gantry crane with double cantilever bridge. Engg. News vom 3. Dezember 1903. Bd. 50, No. 23, S. 508. Mit Abb.

Portal-Laufkrahn mit nach beiden Seiten konsolartig verlängerter Brücke, welchen die Vermont Marble Co. in Rutland Vt. zum Verladen ihrer Marmorblöcke auf Eisenbahnwagen erbauen liefs. Die Beine des Krahns laufen auf einem in Geländehöhe liegenden Gleise von 18,29 m Spur. Die Konsolen oder Ausleger der Brücke sind je 15,4 m lang, so dafs die Krahnbrücke im Ganzen einen Streifen von 48,77 m Breite beherrscht. Zum Quertransport dienen zwei auf der Brücke bewegliche Laufkatzen von je 25 tons Tragfähigkeit. Der Krahn kann also in der Mitte mit 50 tons belastet werden. An den Enden der Ausleger ist jedoch nur eine Last von 10 tons zulässig. Der Krahn wird elektrisch betrieben und spart gegen früher bedeutend an Personal. H—e.

Neue Krahne, gebaut von Ludwig Stuckenholz in Wetter a. d. Ruhr. Von A. Müller, Civiling. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 48, S. 1736. Mit Abb.

Beschreibung verschiedener bei der genannten Firma ausgeführter Krahne, wie fahrbare Drehkrahne für Güterbahnhöfe mit Betrieb durch Akkumulatoren, sowie gröfsere Portal-Laufkrahne für 25 und 40 t Last. B.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Allerlei von der Berliner Stadt- und Ringbahn. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 95, S. 1426.

Mitteilung über bauliche durch den Betrieb veranlafste Veränderungen. B.

Der Bau der Ofotenbahn. Vom Direktor Assessor Saller. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 94, S. 1407. B.

Die nördlichste Eisenbahn der Erde. Von H. Claus. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 11, S. 221.

Beschreibung der im Norden von Schweden und Norwegen gelegenen Eisenbahn von Gellivara nach Narwik am Ofoten Fjord, welche am 14. Juli 1903 eröffnet worden ist. Diese Bahn stellt die Verbindung des Atlantischen Ozeans mit der Ostsee her, eine Strecke die von Narwik bis Lulea am Bottnischen Busen 483 km lang ist. B.

Die Militärbahn von Merw nach Kuschk. Ztg. D. E.-V. No. 81, vom 17. Oktober 1903.

Die Vorarbeiten wurden 1894, der Bau 1897 unter Leitung eines russischen Generals begonnen und am Schlufs des Jahres 1898 konnte der Verkehr eröffnet werden. Um die Baukosten möglichst einzuschränken wurden hölzerne Brücken, leichte Schienen (24 kg/m) verwendet und jeglicher Aufwand an Bauwerken vermieden. Die Bahn ist 312 km lang; die Kosten betrugen pro km etwa 70 500 M.

Der Verkehr auf der Bahn ist sehr schwach. Im Jahre 1900 wurden nach Kuschk nur 1782 Personen und 4348 t Güter befördert und von dort 1590 Personen und 79 t Güter abgefertigt.

Im Jahre 1900 wurde die vom Militär gebaute Bahn der Verwaltung des Ministeriums der Verkehrswege unterstellt. Z.

Anlage und Betrieb von Trennungs- und Endbahnhöfen an Häfen. Von C. L. Bardo. Railr. Gaz. 1903. S. 915.

In einem Vortrag im Newyork Railway Club bezeichnet der Verfasser die unzureichende Beschaffenheit der bez. Bahnhöfe als Haupthindernis des Verkehrs. Er erörtert dann die verschiedenen Verfahren des Verschiebedienstes, gewöhnliches Verschieben, Stofsbauten und Ablaufgleis, welches als das billigste und wirksamste nachgewiesen wird und erörtert dann mit Skizzen die zweckmäfsigste Anlage der Bahnhöfe nach Mafsgabe ihrer verschiedenen Betriebszwecke. v. B.

Festschrift zur 40. Hauptversammlung des Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Vereins in Chur. September, 1903. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 147, 158.

Besprechung dieser inhaltsreichen Schrift, die namentlich auch über die Rhätischen Bahnen eingehende Mitteilungen und Abbildungen bringt, wovon einige in den Nummern 11 und 12 des Blattes wiedergegeben sind. Sie gewähren u. A., zumal im Zusammenhange mit den im Bd. 38, Heft 1—4 gebrachten Lage- und Höhenplänen ein hochinteressantes Bild von der im Sommer 1903 eröffneten Albulabahn, die mit ihren vielen Windungen, Spiraltunneln und Viadukten das schwierigste Glied des jetzt 174 km Länge messenden Rhätischen Schmalspurnetzes bildet. Gg.

Die Albulabahn. Vortrag des bauleitenden Oberingenieurs Professors Hennings, gehalten in Chur 6. September 1903. Ebenda. S. 192 und 195.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Die neuen Vorortwagen der Illinois - Zentralbahn. Eine wichtige Neuerung im Eisenbahnwagenbau. Von Regierungs - Baumeister Schimpff. „Elektrische Bahnen", Dezember 1903. H. 4.

Der Verfasser gibt an Hand einer Tafel eine Beschreibung der neuen Wagen der Illinois—Zentralbahn, welche ähnlich den Wagen der Berliner Stadtbahn Einzelabteile mit Querbänken zu je 4 Sitzplätzen enthalten; jedes Abteil besitzt 2 Schiebetüren. Es sind Verbindungsgänge zwischen den Abteilen an beiden Seiten des Wagens vorhanden. Diese werden kurz vor der Abfahrt des Zuges durch den Schaffner gleichzeitig mittelst einer Druckluftvorrichtung verriegelt; die Türen können ferner auch von Hand geöffnet und geschlossen werden. An den Enden des Wagens sind Türen mit Treppen vorgesehen, welche ein Verlassen des Wagens auf freier Strecke gestatten. Vergl. *„Engineering News"* vom

3. September 1903 und vom 26. November 1903 und *»The Railway-Engineer«* Dezember 1903, S. 384. Pf.

Die Luftdrucklokomotiven der französischen Westbahn. Reform. 2. Maiheft 1903.

Kurze Mitteilung mit Abbildung. D.

Amerikanische und kontinentale Lokomotiven. Von Ing. A. Voigt. Reform. 2. Juniheft 1903.

Eine Charakterisierung der Bauweisen mit einem geschichtlichen Rückblick auf die Entwickelung des Lokomotivbaues in Amerika. Mit Abbildungen. D.

Selbsttätig sich entleerende Wagen für den Bau von Eisenbahnen. Reform. 1. Juliheft 1903.

Kurze Beschreibung einer Dammschüttung unter Verwendung von Goodwin-Wagen von einem Holzgerüst aus. D.

Die neuesten Lastzug - Lokomotiven Englands. Reform. 1. Juliheft 1903. Mit Abb. D.

Die Eigenbewegung der Lokomotiven. Erläutert an einem Modell. Von Geh. Reg.-Rat Prof. v. Borries. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 10, S. 185. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Versuchsfahrten mit drei neuen Lokomotivgattungen behufs Ermittelung der für einen beschleunigten Stadtbahnbetrieb geeigneten Lokomotive. Von M. Unger, Eisenb.-Bauinspektor. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 10, S. 200; Heft 11, S. 209. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure gehaltenen Vortrages über die vom Ministerium angeordneten Versuchsfahrten auf der Berliner Stadtbahn. B.

Bestimmung der Leistung von elektrischen Bahnmotoren in den Vereinigten Staaten von Amerika. Vom Reg.-Baumstr. Fr. Gutbrod, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 51, S. 1841, No. 52, S. 1874.

Während man früher die Leistung entweder nach dem Wirkungsgrad des Motors, oder nach der gröfsten Leistung, die er ohne unzulässiges, den Kommutator beschädigendes Funken an den Bürsten, hergeben konnte, zu bemessen pflegte, ist man in Amerika mehr und mehr dazu übergegangen, die Leistung mit Bezug auf die Temperatursteigerung und Erhitzung der Motorteile infolge der Verluste in Feld und Anker der Motoren festzusetzen. Verfasser bespricht die Ergebnisse dieser Methode in sehr eingehender Weise, unter Angabe der damit gemachten Erfahrungen. B.

Die Erzeugungswärme des überhitzten Wasserdampfes und sein Verhalten in der Nähe der Kondensationsgrenze. Von Dr. ing. A. Grielsmann. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 51, S. 1852. No. 52, S. 1880.

Mitteilungen über die im Maschinenlaboratorium in Dresden in dieser Richtung angestellten Versuche. B.

Vergleichende Versuche mit gesättigtem und mäfsig überhitztem Dampf an Lokomotiven. Vom Eisenb. Bauinspektor Strahl, Breslau. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 1, S. 17.

Mitteilung über die bei der Kgl. Eisenbahn-Direktion Breslau in dieser Richtung ausgeführten Versuche. B.

Die Gestaltung der Lokomotiven und Einzelfahrzeuge zur Erreichung hoher Fahrgeschwindigkeiten. Vom Prof. Albert Frank. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 2, S. 46.

Verfasser ist der Ansicht, dafs es hierzu vor allen Dingen erforderlich sei, die Widerstände richtig zu bestimmen, die bei solchen Geschwindigkeiten zu überwinden sind, um danach die Wahl der Antriebsmaschine treffen und ihre baulichen Verhältnisse berechnen zu können. Bezugnehmend auf die in dieser Hinsicht angestellten Versuche, stellt er dann eine Berechnung auf. B.

Proben mit Petroleumfeuerung auf den Staatsbahnlokomotiven in Oesterreich. Ztg. D. E.-V. No. 63 vom 24. Oktober 1903.

Die in Oesterreich bei der Eisenbahndirektion in Lemberg mit Rohöl vorgenommenen Versuchsfahrten sind günstig verlaufen, so dafs die Einführung der Heizölfeuerung für Schnell- und Personenzüge dem Eisenbahnministerium empfohlen werden konnte. Z.

Ueber den Umbau von Lokomotiven. Ztg. D. E.-V. No. 81 vom 17. Oktober 1903.

Während die Lebensdauer der Lokomotiven im Gebiet des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen im Mittel auf 30 bis 35 Jahre sich beläuft, beträgt dieselbe bei amerikanischen Maschinen nur 5 bis 10 Jahre. Die ununterbrochene Ausnutzung mit einer drei- und vierfachen Besetzung ist im letzteren Lande die normale Betriebsweise. In England findet gerade das Gegenteil statt, Lokomotiven von 40 bis 50 jährigem Betriebsalter sind keine Seltenheit. Man baut eben die Maschinen unter Benutzung aller zweckmäfsigen Neuerungen um und erreicht dadurch, dafs derartig umgebaute Lokomotiven den neu erbauten an Leistungsfähigkeit nicht nachstehen.

Verfasser erörtert dann, auf welche Teile der Lokomotivumbau sich im Wesentlichen zu richten hat. Für die Schlagfertigkeit, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit des Betriebes ist es von hervorragendem Wert, leistungsfähige und zeitgemäfs umgebaute Maschinen zu besitzen. Man soll sich mit einem einmaligen Umbau begnügen und hierbei danach trachten die Leistungsfähigkeit möglichst zu erhöhen. Um den planmäfsigen Umbau nicht in die Länge zu ziehen, empfiehlt der Verfasser auch Lokomotivfabriken damit zu betrauen, namentlich ihnen die Lieferungen von Kesseln zu übertragen. Z.

Selbsttätige Kuppelungen für Eisenbahnfahrzeuge. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 96, S. 1440.

Verfasser bespricht die zahlreichen Vorschläge für eine selbsttätige Kuppelung der Eisenbahnfahrzeuge und glaubt, dafs der Einführung derselben keine technischen Schwierigkeiten mehr im Wege stehen. Bei den damit für den Betrieb verbundenen Vorzügen hofft er auf eine baldige Einführung derselben bei den deutschen Bahnen. B.

Elektrische Zugbeleuchtung, System Vicarius. Schwz. Bauztg. Bd. 42, S. 135.

Diese Zugbeleuchtung mit Antrieb durch die Wagenachsen und mit Sammelbatterien versehen ist probeweise bei den Schweizer Bundesbahnen in Betrieb genommen. Die Regelung des Lichtes ist so vollständig, dafs die Beleuchtung als konstant bezeichnet wird. Eine im Wagen aufgenommene Kurve der Lampenspannung schwankt während $3^1/_3$ Stunden und bei sehr verschiedener Fahrgeschwindigkeit nur zwischen 17 und $17^1/_2$ Volt und zeigt keinerlei Einflufs der 5 Aufenthalte. Die von der E.-Ges. Alioth in Münchenstein-Basel gelieferte Einrichtung wird mit Abbildungen beschrieben. Die Dynamomaschine wiegt nur 90—100 kg und der Preis der ganzen Ausrüstung wird als äufserst mäfsig bezeichnet. Gg.

Versuchsfahrten mit den 2/5 gekuppelten badischen Schnellzug-Lokomotiven. Von Courtin, Baurat in Karlsruhe. Organ. 1904. S. 1.

Die Probefahrten sind auf der etwa 255 km langen Strecke Mannheim—Basel ausgeführt. Auf Grund der günstigen Ergebnisse sind die 12 Lokomotiven dieser Bauart in den Sommerfahrplan 1903 für einen Schnellzugdienst mit doppelter Mannschaftsbesetzung in der Weise eingestellt, dafs sie von ihrem Stationsort Offenburg aus die ganzen Strecken Mannheim— und Heidelberg—Basel ohne Wechsel, bei 10 täglicher Einteilung mit je 8 Tagen Fahrdienst, ständig durchfahren.

Der Mannschaftswechsel vollzieht sich in Offenburg. Dabei haben 2 Lokomotiven eine monatliche Leistung von je über 15000 km erzielt. Die Ergebnisse der Probefahrten sind mitgeteilt; danach entsprechen die Lokomotiven den gehegten Erwartungen; sie arbeiten sparsam, sichern eine pünktliche Durchführung des Fahrplans und machen die früheren unwirtschaftlichen Vorspanndienste entbehrlich. Sr.

Zugkraftvergröfserer an Lokomotiven. Von R. Sanzin in Graz. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 26.

Die in dieser Zeitschrift, Jahrgang 1901, Seite 598, beschriebene Vorrichtung zur vorübergehenden Vergröfserung der Zugkraft an Lokomotiven hat in Nordamerika vielfach Anwendung gefunden. Durch die willkürliche Erhöhung der Triebachsbelastung ist ein rascheres Anfahren und ein leichteres Ueberwinden von stärkeren Steigungen gesichert. Die hiermit gemachten Erfahrungen werden eingehend erörtert, und die Vorteile, welche jene einfache Vorrichtung gewährt, als beachtenswert bezeichnet. Fl.

Dampfwagen der französischen Nordbahn. Von Sartiaux und Koechlin. Rev. gén. d. chem. 1904. S. 11. Mit Zeichn.

Der Wagen enthält in I., II., III. Kl. 56 Sitze und 26 Stehplätze und besteht aus drei zweiachsigen Fahrzeugen. Das mittlere enthält den Gepäckraum, den Kessel, der ein Wasserrohrkessel ist, und die Maschine, welche mit 2 Cylindern eine Achse treibt. Der Führerstand liegt so hoch, dafs der Führer über die Wagendächer nach beiden Seiten sehen kann. Die beiden Seitenwagen enthalten die Personenplätze und halbhohe bedeckte Gänge für Handgepäck. v. B.

Matériel roulant du Manhattan railway à New York. Gén. civ. vom 1. August 1903. Bd. 43, No. 14, S. 211. Mit Abb.

Die Züge bestehen aus selbstfahrenden und Anhängewagen. Von ersteren sind 850, von letzteren 436 vorhanden. Aufserdem etwa 100 offene Wagen. Die Züge enthalten 6 Wagen, von denen der 1., 3., 4. und 6. Selbstfahrer sind. Einschränkung der Züge auf drei Wagen ist in Aussicht genommen. Die Wagen zeigen einige Neuerungen gegen das bisher Uebliche.

Die elektrische Ausstattung der Manhattan-Bahn ist die bedeutendste der Welt, da sie 200 Mill. Reisende im Jahr zu befördern gestattet. Der Betrieb wird voraussichtlich noch wachsen, wenn die 1800 Ausstattungen selbstfahrender Wagen, welche die Eisenbahn-Gesellschaft bestellt hat, abgeliefert sein werden. H—e.

Locomotives compound à trois cylindres de la Compagnie du Midland. Gén. civ. vom 8. August 1903. Bd. 43, No. 15, S. 225. Mit Abb.

Die oben bezeichnete Lokomotivengattung, 2/4 gekuppelt, ist für den schweren Schnellzugdienst auf der gebirgigen Strecke Leeds—Carlisle bestimmt. Der Hochdruck-Cylinder liegt innen und hat 0,483 m Durchmesser. Die zwei Niederdruck-Cylinder liegen aufsen. Sie haben 0,533 m Durchmesser. Die Lokomotiven haben einen sehr ruhigen Gang bei den gröfsten Geschwindigkeiten und fahren leicht an. Ihre gröfste Zugkraft schwankt zwischen 1100 und 1200 PS. H—e.

Éclairage des voitures de chemins de fer au moyen de l' incandescence par le gaz. Gén. civ. vom 22. August 1903. Bd. 43, No. 17, S. 265. Mit Abb.

Teilweise Wiedergabe eines eingehenden Berichts der französischen Ostbahn-Gesellschaft und der Revue générale des chemins de fer. Die neuen Versuche der Gesellschaft, welche beschrieben werden, berechtigen zu dem Schlufs, dafs das Gasglühlicht zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen praktisch verwendbar ist.

Gleichzeitig hat die franz. Westbahn-Gesellschaft Versuche mit dem sog. umgekehrten Brenner (bec renversé) angestellt, welche günstige Ergebnisse gehabt zu haben scheinen. H—e.

Les locomotives à voie étroite. Gén. civ. vom 12. September 1903. Bd. 43, No. 20, S. 311. Mit Abb.

Ausgehend von den Schwierigkeiten, welche die schmale Spur dem Bau kräftiger Lokomotiven entgegenstellt, gibt der Ingenieur Henry Martin in einem bis in No. 22 sich erstreckenden Aufsatze die Beschreibung einer grofsen Anzahl von Schmalspur-Lokomotiven und kommt zu dem Schlufs, dafs die Annahme der Spurweiten von 1 m, 0,75 m und 0,6 m nicht unvereinbar ist mit der Herstellung verhältnismäfsig sehr kräftiger Lokomotiven unter der Bedingung jedoch, dafs das Gewicht der Schienen nicht unter gewisse Grenzen hinabsteige. H—e.

Wagon de 50 tonnes en tôle d'acier emboutie. Gén. civ. vom 12. September 1903. Bd. 43, No. 20, S. 314. Mit Abb.

Diese Wagen, welche von der Bergwerks-Gesellschaft von Carmaux nächstens in Betrieb gesetzt werden sollen, haben trotz ihrer grofsen Tragfähigkeit nur ein geringes Eigengewicht, 31 pCt. der ersteren, ein Prozentsatz, welcher übrigens bei ähnlichen für die französische Südbahn erbauten Wagen bis auf 26,4 hinabgeht. Durch vier Bodentrichter wird es möglich, die Entladung der 50 t Kohle in weniger als einer Minute zu bewirken. H—e.

Surchauffeur de vapeur, système Pielock pour locomotives. Gén. civ. vom 31. Oktober 1903. Bd. 43, No. 27, S. 428. Mit Abb.

Der zu überhitzende Dampf wird durch einen Kasten geleitet, welcher unter dem Dampfdom in den Kessel eingebaut ist und durch welchen die Siederöhren hindurchgehen.

Nach dem »*Organ*« sind zwei deutsche Schnellzugs-Lokomotiven versuchsweise mit diesem Apparat ausgerüstet worden. H—e.

Deutsche Lokomotiven für die Canadian—Pacific-Bahn. Railr. Gaz. 1903. S. 343. Mit Abb.

Die Quelle enthält Abbildung und Beschreibung der von der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz erbauten 3/5 gek. Lokomotiven, der ersten deutschen Ursprunges für eine amerikanische Bahn. Die Ausführung erfolgte ganz nach amerikanischem Muster und bietet im Uebrigen nichts Bemerkenswertes. Vergl. »*The Engineer*« vom 18. Dezember 1903, S. 590. v. B.

2/5 gek. Lokomotive für die Wabash-Bahn. Railr. Gaz. 1903. S. 923. Mit Abb.

Die Lokomotive hat die gewöhnliche „Atlantic"-Bauart, Kolbenschieber und breite Feuerkiste, 225 qm innere Heizfläche, 4 qm Rostfläche, 44 t Triebachslast und 82 t Dienstgewicht. v. B.

Neue schwere Lokomotiven in England. Am. Scientf. vom 7. November 1903. No. 19.

Dem amerikanischen Vorbild folgend wurden neuerdings in England Lokomotiven konstruiert, welche zu den kräftigsten der Welt gehören. Es wurden 2 Typen von Schnellzug-Lokomotiven vorgeführt, von denen die eine für die Great Northern Railway, die andere für die Caledonian Railway bestimmt sind. Die Great Northern-Maschine wird von 10 Rädern getragen, nämlich einem 4 rädrigen Truck der Rauchkammer, vier gekuppelten Triebrädern in der Mitte und ein paar Hinterrädern unter der Feuerbüchse. Das Gesamtgewicht beträgt 69 t, von denen 19 t auf den Truck, 36 Tonnen auf die Triebräder und 14 t auf die Hinterräder kommen. Der 3achsige Tender vermag 5 t Kohlen und $16^1/_2$ cbm Wasser aufzunehmen. Der Kessel hat 1,65 m Durchmesser und ist mit einer grofsen unter das Rahmengestell reichenden Feuerkiste von 2,88 qm Oberfläche versehen; die Gesamt-Heizfläche beträgt 232 qm. Die Cylinder haben 48 cm Durchmesser, die Triebräder 2 m Durchmesser.

Die andere Lokomotive ist die gröfste Schnellzugsmaschine in Grofsbritannien. Sie hat 6 gekuppelte Räder, unter der Rauchkammer einen 4 rädrigen Truck, Cylinder von 53 cm Durchmesser. Der Kessel hat eine Feuerbüchse von 2,56 m Länge und eine Heizfläche von 223 qm. Die Triebräder haben 1,90 m Durchmesser und tragen eine Gesamtlast von $61^1/_2$ t. Das Gesamtgewicht der Maschine beträgt 83 t.

Der Tender ist auf 2 vierrädrige Trucks gelagert, kann 6 t Kohle und $22^1/_2$ cbm Wasser aufnehmen. Das Dienstgewicht der Maschine und Tender beträgt ungefähr 160 Tonnen. Z.

4 Cylinder-Verbundlokomotive Bauart de Glehn-du Bosquet der Great Western-Bahn. 2/5 gek. „Atlantik" - Schnellzuglokomotive der Great Central-Bahn; 4/5 gek. Tender-Lokomotive für den Vorortverkehr der Great Northern-Bahn; 3/5 gek. Schnellzug-Lokomotive der Glasgow and South Western-Bahn. Railw. Eng. Dezember 1903, zum Teil auch Januar 1904. D.

Die Behandlung der Lokomotivkessel. Railw. Eng. Januar 1904, S. 9. D.



V. Elektrizität.

Das Telephon im Seewesen. Von Hans Zopke, Regierungsbaumeister a. D., Direktor der Aktiengesellschaft Mix & Genest. Sonderabdruck aus dem Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft 1904. Verlag von Julius Springer, Berlin. Ueberreicht von der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin W. [V. D. M.]

Wiedergabe des Vortrages, den der Verfasser im November 1903 vor der Schiffbautechnischen Gesellschaft zu Berlin gehalten hat über die Vielgestaltigkeit der Verwendungsweise des Telephons im Seewesen. A. Exner.

Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom. Von Gisbert Kapp. 4. vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 255 in den Text gedruckten Figuren. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 12 M. [V. D. M.]

Die neue Auflage dieses klassischen Werkes über Dynamomaschinen schliefst sich würdig ihren Vorgängern an. Der Inhalt ist dem neuesten Stande der Elektrotechnik entsprechend vervollständigt, ältere nicht mehr ausgeführte Bauarten werden gröfstenteils nicht mehr besprochen. Besonderen Wert bei der Behandlung der Wechselstromprobleme ist auf graphische Entwickelungen gelegt, wodurch das Verständnis dieser schwierigen Fragen sehr erleichtert wird. Bl.

Herstellung und Instandhaltung elektrischer Licht- und Kraftanlagen. Ein Leitfaden auch für Nicht-Techniker unter Mitwirkung von O. Görling und Dr. Michalke, verfafst und herausgegeben von S. Frhr. v. Gaisberg. 2. verbesserte Auflage. Mit 54 Abb. im Text. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis 2 M. [V. D. M.]

Der Titel des Buches läfst einen Inhalt vermuten, der vor Allem dem Techniker von Interesse sein kann, sich aber vermöge seiner einfacheren Darstellungsweise auch für das Laienpublikum eignet. Tatsächlich ist es eine nur dessen bescheidenen Interesse und Bedürfnissen angepafste Schrift, die sich nirgends über eine in engem Rahmen gehaltene Beschreibung erhebt und auf dieser Grundlage dem Techniker zu dienen nicht im Stande ist. Der Laie wird über das Wesen und die Wirkungsweise der einzelnen Apparate und Maschinen aufgeklärt und erhält einige praktische Winke über sein Verhalten bei vorkommenden Störungen. L.

VI. Verschiedenes.

Taschenbuch für Bergmänner. Unter Mitwirkung mehrerer Fachgenossen herausgegeben von Hans Höfer, k. k. Hofrat und Prof. an der Bergakademie Leoben. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage mit 317 Abbildungen. Leoben 1904. Verlag von Ludwig Nüfsler, k. k. Bergakademische Buchhandlung.

Das vorliegende 829 Seiten umfassende Werk, dessen erste Ausgabe vor sechs Jahren erschien, soll ein Nachschlagebuch zur raschen Orientierung in bergmännischen Fragen sein und insbesondere dem Praktiker die wichtigsten Erfahrungszahlen und Formeln in übersichtlicher, handlicher Form bieten. Es hat, wie schon sein Name besagt, nicht den Zweck, die grofsen Hand- und Lehrbücher der bergbaulichen Wissenschaften ersetzen zu wollen, scheint aber seinen Zweck als Taschen- und Nachschlagebuch so gut erfüllt zu haben, dafs schon nach so kurzer Zeit eine zweite Auflage notwendig geworden ist. Es wird zur Orientierung über den Inhalt des umfangreichen Buches genügen, die Bezeichnung der einzelnen Abschnitte aufzuführen: Mineralogie, Geologie und Lagerstättenlehre — Bergbaukunde — Bergwesenmaschinen — Aufbereitung — Kokserei — Markscheidekunde — Wertschätzung von Bergwerksunternehmungen — Elektrotechnik — zum bequemeren Nachschlagen schliefst sich daran ein alphabetisches Sachverzeichnis. B.

Die Donau-Main-Wasserstrafse. Vom Geh. Baurat a. D. Lange in Cassel. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, H. 5, S. 99. Mit Abb.

Mitteilungen aus der Denkschrift des Vereins zur Hebung der Flufs- und Kanal-Schiffahrt in Bayern, über die Verbindung von Rhein und Donau durch einen Kanal von Bamberg bis Kelheim. Die Kosten sind auf 130 Millionen Mark berechnet. B.

Die Assanierung von Zürich. Fortschritte der Ingen. Wissenschaften II. Gruppe, H. 10. Leipzig 1903. W. Engelmann. Pr. 10 Mk.

Die von der Stadt Zürich hergestellten Anlagen und Einrichtungen für die Be- und Entwässerung, für das Abfuhrwesen, die Stadterweiterung und das Begräbniswesen werden eingehend beschrieben sowie durch Zeichnungen und Pläne dargestellt, und ferner schätzenswerte Angaben über die Organisation des Gesundheitswesens, die Lebensmittelkontrolle, Fleischschau usw. gemacht.

Durch die seit Jahrzehnten mit Energie, Geschick und Aufwendung beträchtlicher Kosten getroffenen und vervollkommneten Einrichtungen ist es gelungen, die gesundheitlichen Verhältnisse der Stadt mit ihren zugehörenden Vororten erheblich zu verbessern. Sr.

Technisch-chemisches Jahrbuch 1901. Ein Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie. Herausgegeben von Dr. Rudolf Biedermann. 24. Jahrgang. Braunschweig 1903. Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geb. 15 M. [V. D. M.]

Das bewährte Sammelwerk erscheint im 24. Jahrgange. Es bringt eine fortlaufende Uebersicht über die auf dem Gebiete der chemischen Technologie bekannt gewordenen Neuerungen und Erfindungen. Es bietet jedem, namentlich dem technischen Chemiker, eine bequeme Handhabe, sich über jeden Zweig der chemischen Technologie auf dem Laufenden zu erhalten. Dem Werke ist eine sorgfältig gehaltene Bücherschau, sowie ein Namen-, Sach- und Patentregister hinzugefügt. —O.—

Reichsgesetz, betreffend Kinderarbeit in gewerblichen Betrieben, vom 30. März 1903. Vortrag gehalten in nassauischen Gewerbevereinen von Endris, Rektor zu Rüdesheim a. Rh. Wiesbaden, Rud. Bechtold & Co. Preis 30 Pf. †

In klarer und übersichtlicher Weise werden in diesem Vortrage die Zwecke und Ziele des Kinderschutzgesetzes dargestellt. Jeder, der berufen ist, an der Ausführung des Gesetzes mitzuwirken, insbesondere aber die Lehrerschaft, wird an dieser Druckschrift einen wertvollen Berater gewinnen. —O.—

Transactions of the American Society of Mechanical Engineers. Vol. XXIV. XLVI th Meeting, New York 1902. XLVII th Meeting, Saratoga, N.Y., 1903. New York City, 1903. Published by the Society. [V. D. M.]

Die Niederschrift von den Hauptversammlungen des Vereins Amerikanischer Maschineningenieure am 2. bis 5. Dezember 1902 und 23. bis 26. Juni 1903; als Anhang sind beigefügt eine Reihe wissenschaftlicher Abhandlungen aus dem Maschinenbau, Erfahrungen aus der Bureau- und Werkstatts-Praxis, Vorschläge für Messungen an Dampf- und Gasmaschinen sowie Beschreibungen von Maschinen für Bearbeitung sehr grofser Schwungräder.

Die Verhandlungen drehten sich vornehmlich um das metrische System, welches für Mafse und Gewichte in den amerikanischen Regierungswerkstätten eingeführt werden soll. Vom Standpunkt des Fabrikanten und Konstrukteurs sind die Gründe für und wider das Dezimalsystem sehr eingehend behandelt und möglichst objektiv zusammengestellt. Man hat das System in Deutschland und Frankreich studiert und gefunden, dafs aufser im Textil-Gewerbe, welches mit Rücksicht auf England nicht vom alten System abgehen kann, noch an vielen Stellen mit doppelten Mafsen und Gewichten gerechnet wird.

Bei einer Umfrage haben sich 75 pCt. der Mitglieder für Beibehaltung des alten Systems ausgesprochen.

Als Lösung der Frage wird das Duodezimalsystem mit 12 statt 10 als Grundzahl angeregt. D—r.

Seilbahnbetriebs-Kalender der Firma Adolf Bleichert & Co., Leipzig-Gohlis 1904. [V. D. M.]

Der Kalender enthält eine eingehende Beschreibung der rühmlichst bekannten Bleichertschen Seilbahnen und dürfte den Besitzern derartiger Anlagen ein nützlicher Ratgeber sein. Wch.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

HERAUSGEGEBEN

VON

CIVIL-INGENIEUR **F. C. GLASER** PATENT-ANWALT

KGL. GEHEIMER KOMMISSIONS-RAT

BAND 55

1904

JULI — DEZEMBER

MIT 242 ABBILDUNGEN UND 2 TAFELN

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W. KOENIGIN AUGUSTA STRASSE 36—37

Inhalts-Verzeichnis des 55. Bandes

1904

Juli—Dezember

1. Abhandlungen und kleine Mitteilungen

a) Sachverzeichnis

b) Namenverzeichnis



2. Verzeichnis der Tafeln

3. Anlage: Literaturblatt

Seite 1 bis 32. Inhalts-Verzeichnis siehe Rückseite des betreffenden Titelblattes.



[1. Juli 1904, Band 55.]

ANNALEN FÜR GEWERBE UND BAUWESEN.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 24. Mai 1904.

Vorsitzender: Herr Geheimer Oberbaurat Wichert. — Schriftführer: Herr Eisenbahndirektor a. D. Callam.

(Mit 19 Abbildungen.)

Der **Vorsitzende** eröffnet die Versammlung mit einigen geschäftlichen Mitteilungen und verliest alsdann das nachstehende beim Vorstand eingegangene Schreiben:

An den
Vorsitzenden des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure
zu Berlin.

Aus Anlass der jüngst beschlossenen Verlängerung unserer Vereinigung bis 31. Dezember 1915 haben wir beschlossen, auch bis dahin die Zuwendung für Prämiierungen unter gleichzeitiger Erhöhung des Betrages von M. 3000 auf M. 5000 jährlich, und zwar mit Wirkung auf das laufende Jahr, fernerhin zu leisten, wovon wir uns beehren Ew. Hochwohlgeboren ergebenst Kenntnis zu geben.

Mit vorzüglicher Hochachtung
Norddeutsche Wagenbau-Vereinigung.
Der Vorsitzende
gez. J. van der Zypen.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Wir können der Norddeutschen Wagenbau-Vereinigung für diese Anreicherung des gebildeten Prämierungsfonds nur dankbar sein, und werden dies in bester Weise wohl dadurch betätigen, dafs wir uns bemühen, eine möglichst würdige Verwendung hierfür zu finden und Bestrebungen zu fördern, die den Wünschen der Geber entsprechend zum Besten der Technik und unseres Vereins gereichen.

Es gelangen sodann die Anträge des Beratungs-Ausschusses für die Verwendung des von den Wagen- und Lokomotivfabriken gestifteten Kapitals zur Verhandlung. Der erste Antrag, betreffend

Bewilligung von 6000 Mark zur Veranstaltung eines Ausschreibens zwecks Erlangung eines Lehrbuches über den Lokomotivbau, theoretische Behandlung der Grundverhältnisse*)

wird von dem Vorsitzenden erläutert.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! Der Wortlaut des in diesem Antrag erwähnten Ausschreibens ist Ihnen mit der Einladung zur heutigen Sitzung zugegangen. Der Ausschufs hat sich schon seit langer Zeit mit der Frage einer Verwendung, wie sie hier vorgeschlagen ist, befafst. Die Sache wurde jedoch zu Gunsten der inzwischen erledigten Ausschreibungen betreffend Betriebsmittel für Schnellbahnen zurückgestellt, zumal erhebliche Schwierigkeiten dabei vorlagen. Dafs ein Lehrbuch, wie das in der Ausschreibung verlangte, fehlt, wird Niemand bezweifeln, das Bedürfnis für die Herstellung eines solchen Werkes ist vorhanden. Der Ausschufs glaubte davon absehen zu sollen, ein allgemeines Preisausschreiben auf Abfassung des Buches zu erlassen. Dies wäre eine heikle und mifsliche Sache sowohl für die Verfasser, als auch für die Herren, die das Urteil zu fällen hätten, gewesen. Wir haben uns daher zu der vorgeschlagenen Form entschlossen, wonach der Vereinsvorstand unter den sich Meldenden die ihm geeignetst erscheinende Persönlichkeit mit der Herausgabe des Buches betraut. Unter den in der Ausschreibung genannten Bedingungen gewährt der Verein dem Verfasser eine Beihilfe von 6000 M. und beläfst ihm das volle Eigentumsrecht an der Schrift. Es ist anzunehmen, dafs die Schrift, wie wir sie uns vorstellen, ein recht gesuchtes Werk sein wird, sodafs für den Verfasser auch in dieser Hinsicht ein guter Ansporn vorliegt.

Hoffentlich melden sich einige Herren; die Beteiligung steht auch Fachgenossen frei, die nicht Mitglieder unseres Vereins sind. Die Uebertragung an den vom Vorstand Auserwählten ist reine Vertrauenssache; was er uns und der Oeffentlichkeit nachher liefert, mufs genommen werden; aber die Gewähr für ein gutes Gelingen liegt in der Auswahl der Persönlichkeit. Wir haben uns diese ohne Angabe von Gründen vorbehalten und werden einen Fachgenossen wählen, der uns die Sicherheit für die Herstellung eines brauchbaren Werkes bietet.

Die Abstimmung ergibt die einstimmige Annahme des Ausschufs-Antrages, unter Zugrundlegung des vorgeschlagenen Wortlautes der Ausschreibung. Letztere soll im nächsten Heft des Vereinsorgans veröffentlicht werden.

Zu dem zweiten Antrag

Bewilligung von 1500 Mark für die Vorarbeiten zur Veranstaltung des nachstehend erwähnten Preisausschreibens betreffend Drehgestelle von Personenwagen für Schnellzüge

hat der Ausschufs die nachstehende Resolution vorgeschlagen:

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure hält es für wünschenswert, dafs eingehend untersucht wird, durch welche Ausgestaltung der Drehgestelle bisher ein möglichst ruhiger Lauf von normalspurigen Personenwagen für Schnellzüge auf geraden und gekrümmten Bahnstrecken in den verschiedenen Ländern erstrebt worden ist und welche Bauart am meisten empfohlen werden kann.

Der Verein beabsichtigt, die kritische Behandlung dieses Gegenstandes einer im Herbst d. J. zu erlassenden Preisausschreibung vorzubehalten, und als Vorbereitung hierfür zunächst eine möglichst erschöpfende Zusammenstellung der Zeichnungen und Hauptabmessungen ausgeführter und zur Ausführung vorgeschlagener Drehgestelle zu beschaffen.

Der Vereinsvorstand wird daher beauftragt, diese Vorarbeiten einer geeigneten Persönlichkeit gegen eine Entschädigung von 1500 Mark zu übertragen.

Der **Vorsitzende:** Es ist eine bekannte Tatsache, dafs die Personenwagen mit Drehgestellen bei grofser Fahrgeschwindigkeit unruhig laufen. Man hat in allen Ländern versucht, durch entsprechende Aenderungen der Bauart der Drehgestelle einen ruhigeren Gang der Wagen zu erzielen. Es sind vielfach Beobachtungen und Versuche in dieser Hinsicht gemacht und es schien dem Ausschufs wünschenswert, der Sache gründlicher nachzugehen. Es ist deshalb in Aussicht genommen, ein Preisausschreiben betreffend die kritische Behandlung des Gegenstandes zu erlassen und die Grundlagen für die Bauart der Drehgestelle für schnellfahrende Personenwagen festzustellen. Hierzu ist zunächst nötig, gewisse Vorarbeiten herzustellen. Es ist erwünscht, dafs von gröfseren Verwaltungen des In- und Auslandes das betreffende Material zusammengetragen, einheitlich beschrieben, im gleichen Format gezeichnet und tabellarisch zusammengestellt wird. Dieses Werk soll alsdann gedruckt werden und als Grundlage für das demnächstige

*) Siehe Preisausschreiben Glasers Annalen vom 1. Juni 1904, Seite 205.

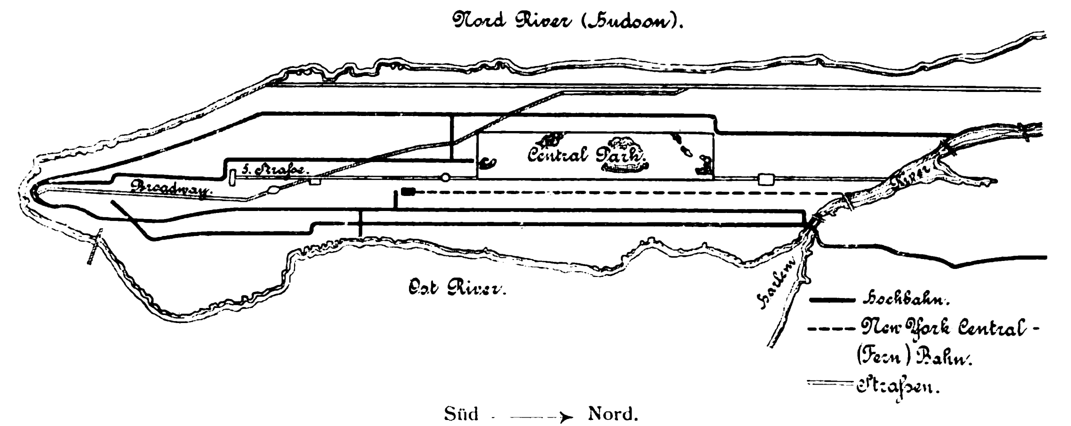
Preisausschreiben dienen. Der Ausschufs beantragt daher die Bewilligung der Summe von 1500 Mark, um dafür einer geeigneten Persönlichkeit die Ausführung der erwähnten Vorarbeiten zu übertragen.

Der Ausschufs-Antrag sowie die obenerwähnte Resolution werden ohne Besprechung einstimmig angenommen.

Hierauf erhält das Wort Herr Regierungs-Baumeister **Nicolaus** zu seinem Vortrag über

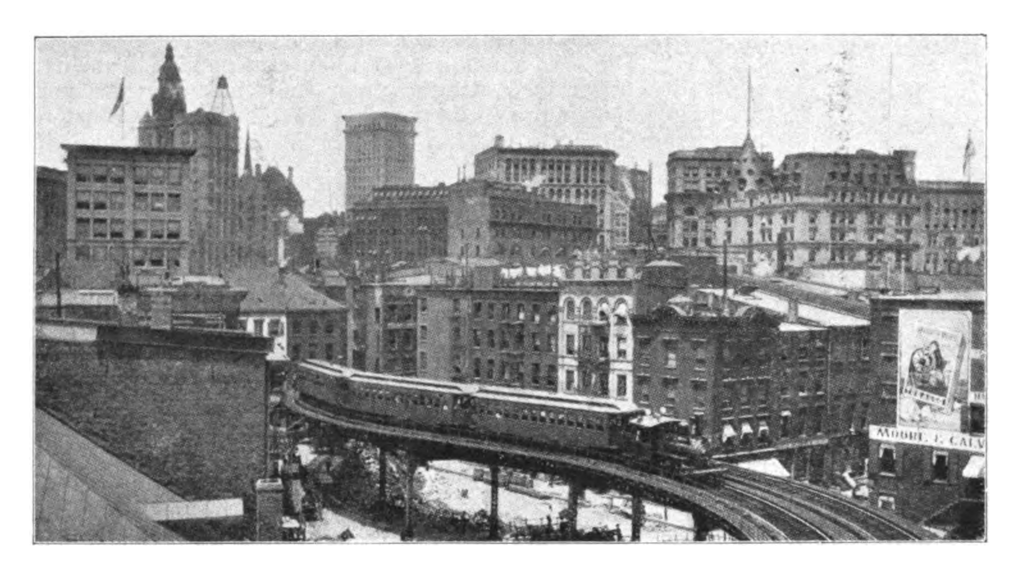
Hochbahnen in Nord-Amerika.

Abb. 1.



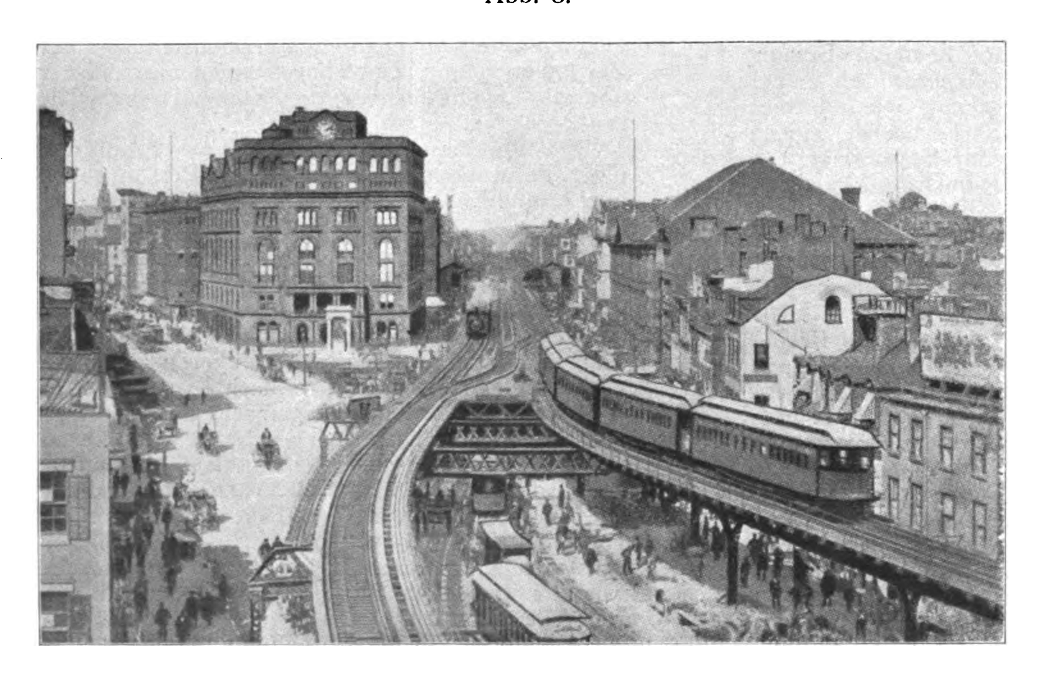
Planskize v. New-York mit den Hochbahnen.

Abb. 2.



Hochbahnanlage in den Strafsen der Unterstadt New Yorks.

Abb. 3.



Hochbahnanlage mit getrennten Gleisen (vorn). In der Mitte Verbindung durch Gitterträger, im Hintergrund dreigleisiger Viadukt.

Als Mitte der neunziger Jahre in Berlin der Pferdebahnbetrieb durch den elektrischen ersetzt wurde, begrüfste man den Fortschritt mit grofser Freude.

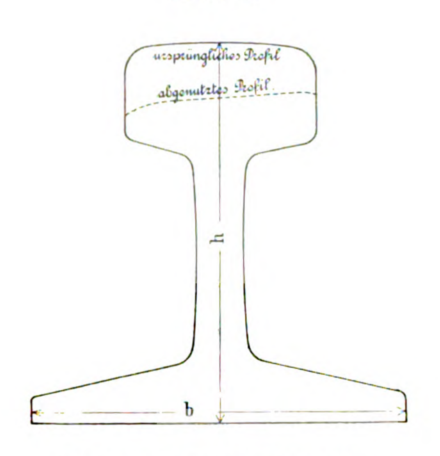
Nach diesem Fortschritt aber erfolgte eine lange Pause, in der für die Verbesserung des städtischen Verkehrs nichts geschah, und es war in dieser Zeit, was Schnellbetrieb für den Lokalverkehr anbetrifft, Berlin die rückständigste Grofsstadt geworden. Um dies zu beweisen, sei nur an die grofsen Untergrundbahnnetze Londons, an die Hoch- und Untergrundbahnen in Paris und an die Lokalbahnen der amerikanischen Städte, von denen heute gesprochen werden soll, erinnert.

Man hatte bald eingesehen, dafs elektrische Oberflächenbahnen mit ihren langen Fahrzeiten kein genügendes Verkehrsmittel für eine Grofsstadt seien und richtete sein Augenmerk zunächst auf die Stadt- und Ringbahn, die leistungsfähiger gemacht werden sollte. Es ist dieses Bestreben wohl als eine Verkennung der Tatsachen zu bezeichnen, denn einmal haben die Linien der Stadt- und Ringbahn zu sehr dem Fern-, Vorort- und Verbindungsverkehr zu dienen, als dafs sie noch nebenher den Lokalverkehr bewältigen könnten und dann kann eine Linie nie leistungsfähig genug gemacht werden, da mit der Verkehrsmöglichkeit auch der Verkehr steigt.

Es gibt wohl auch keine grofse Stadt, in der Fern- und Vorortlinien zugleich den Lokalverkehr besorgen und selbst neben der gewifs sehr leistungsfähigen New Yorker Hochbahn baut man noch parallele Untergrundlinien. Es wäre deshalb zu wünschen, dafs die für Berlin geplanten Linien bald gebaut und bis in die Vororte hinaus geführt würden um schnellere Lokalverbindungen als bisher zu schaffen, und dafs nicht Einsprüche von Minderheiten den Bau dieser für die Mehrheit notwendigen Strecken verzögerten. Dafs durch diese Bahnen den Niveaubahnen Verkehr entzogen wird, ist nicht anzunehmen, vielmehr

werden diese als Zubringerlinien wahrscheinlich noch bessere Einnahmen machen. Sie werden dann nämlich von den lange fahrenden Passagieren entlastet werden und können einmal die Plätze für kürzere Fahrten besser

Abb. 4.

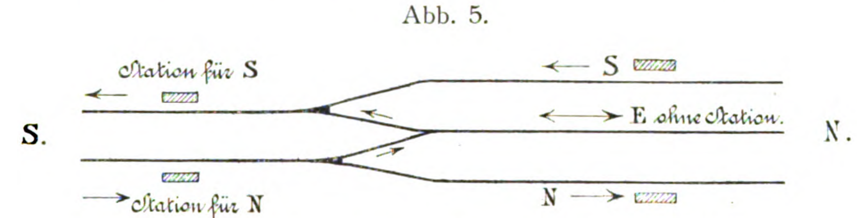


Schienenprofil der Hochbahn

b ist bei den amerikanischen Schienen = h, hier = 13 cm.

ausnutzen, andererseits aber auch von dem durch die Schnellbahn gesteigerten Verkehr mit Vorteil haben. Dann werden sie auch dem Lokalverkehr besser genügen als bisher, denn dafs sie es jetzt tun, wird wohl niemand

Abb. 5.

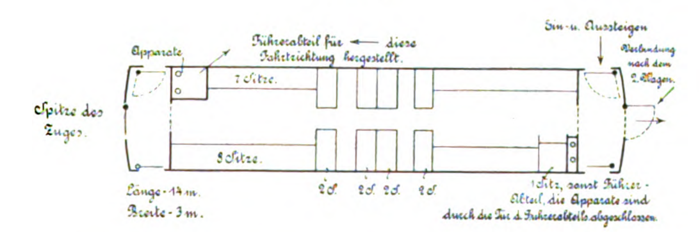


S Gleis für den Verkehr nach Süden, N für den Verkehr nach Norden.
E Gleis für den Exprefsverkehr (Morgens nach Süden, Abends nach Norden).

behaupten, der an einer Haltestelle eine halbe Stunde lang das Wort „besetzt" hat anhören müssen.

In den amerikanischen Städten ist die Trennung von Geschäftsbezirk und Wohngegend bereits vielmehr vollzogen als es bei uns der Fall ist. Es gibt eigene Geschäftsviertel, in denen das vielstöckige Riesenhaus die Regel ist. Letzteres dient ausschliefslich Bureauzwecken, ist sonst aber unbewohnt, der Amerikaner lebt nicht in Mietskasernen. In den besonderen Wohngegenden aber herrschen Ein- und Zweifamilienhäuser

Abb. 6.



Grundrifs eines Wagens der Hochbahn New Yorks.

vor und dadurch erhalten die amerikanischen Städte grofse Ausdehnungen. So bedeckt z. B. Philadelphia ungefähr den Flächenraum des drei bis viermal gröfseren London. Es haben nun die meist als Hochbahnen ausgeführten Lokalbahnen den Massenverkehr, der morgens und abends zwischen den beiden gekennzeichneten Stadtteilen hin- und herflutet, zu bewältigen. Nach den verschiedenen Stadtplänen ergibt sich auch ein verschiedenes Bild der Tracen.

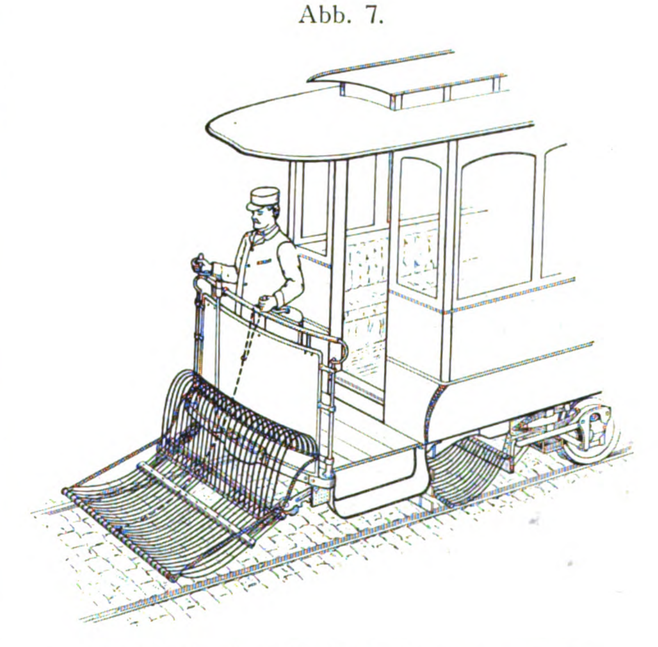
Die erste Hochbahn Nord-Amerikas wurde in New York erbaut. Sie hat den stärksten Verkehr zu bewältigen, ihre Anlage ist aber auch, der Lage der Stadt entsprechend, die einfachste. New York liegt nämlich auf der langgestreckten Manhattan Halbinsel, im Süden befindet sich das Geschäftsviertel, die Wohngegend im Norden. In den die Stadt von Nord nach Süd durchziehenden Parallelstrafsen liegen 3 bezw. 4 Hochbahnstrecken (die feinste, die fünfte Strafse, mit den Wohnungen der amerikanischen Dollarkönige ist u. a. auch ohne Hochbahn geblieben), die an der Südspitze der Halbinsel zusammenlaufen. (S. Planskizze Abb. 1.)

Die Hochbahnviadukte liegen über dem Fahrdamm der Strafse und nehmen in den engen Strafsen vollständig Licht und Luft weg, da sie von sehr plumper Bauart (im Vergleich mit der Berliner Hochbahn) sind. (Abb. 2). Gewöhnlich steht unter der Mitte jedes Hochbahngleises eine einzige Reihe von eisernen Pfosten, welche 2 Längsträger für die Bahn tragen. (Siehe nebenst. Abbildung 3.) Auf den Längsträgern ruht eine ziemlich dichte Lage von Schwellen und auf diesen direkt die Schienen. Wie sehr man diese dort übrigens abnützt, zeigt nebenstehendes Profil (Abb. 4), welches die ursprüngliche und abgenützte Oberfläche erkennen läfst. (Der Querschnitt stammt von der Hochbahn in Chicago.) An jeder Stütze sind die beiden Bahnkörper, wenn sie nicht gerade zu weit auseinander liegen, durch einen Gitterträger miteinander verbunden. Eine geschüttete Bettung für die Schwellen ist nicht vorhanden, das Geräusch daher entsprechend viel gröfser, als bei unserer Hochbahn.

Im Norden der Stadt ist die Strecke dreigleisig, und es ist dann der Bahnkörper zu einem unschönen, breiten Viadukt zusammengezogen. (S. Abb. 3.) An Stellen, wo grofse Höhenunterschiede in den Strafsen vorkommen, liegt die Fahrbahn, durch Gerüstpfeiler getragen, manchmal in Höhe der Dächer, ein interessanter, aber nicht gerade das Stadtbild verzierender Anblick. Dort sind zur Bewältigung des Verkehrs grofse Aufzüge angelegt worden, um den Fahrgästen das Steigen der hohen Treppen bis zu den Bahnsteigen zu ersparen.

Auf den Hochbahngleisen vollzieht sich der Betrieb in der einfachsten Weise, die Züge folgen einander in dichten Abständen ohne Blocksignale, wobei trotzdem Zugabstände von nur 30 m beobachtet wurden. In den krummen Strafsen der Unterstadt (die schachbrettförmige Regelmäfsigkeit beginnt nordwärts der vierzehnten Strafse) besteht ein mechanisches, automatisches

Abb. 7.



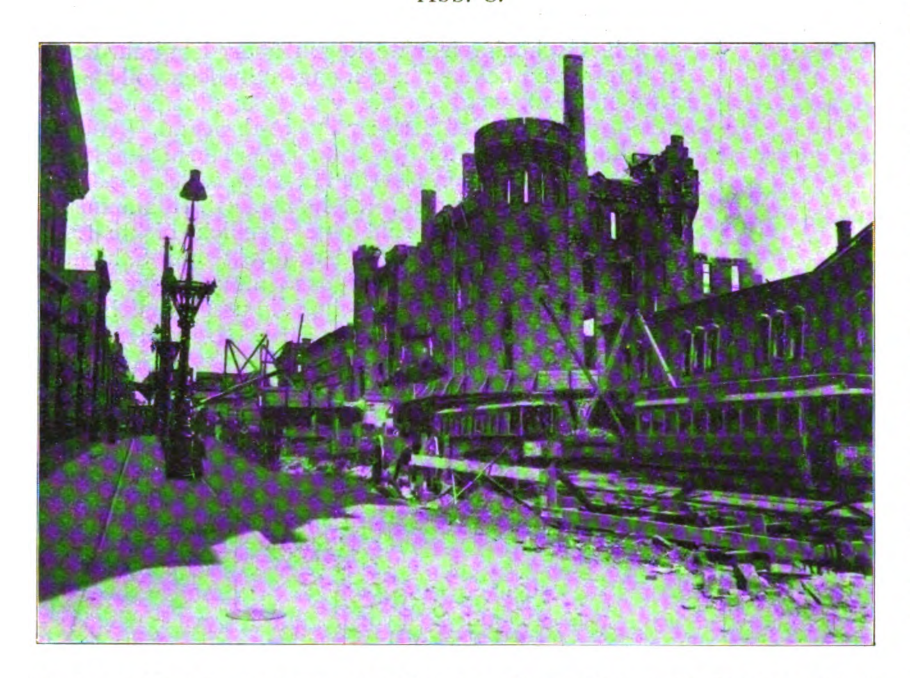
Vorderseite eines Strafsenbahnwagens mit der Schutzvorrichtung.

Blocksystem, welches aber für die Zeiten des dichtesten Verkehrs nicht genügt und dann durch Handsignalgebung ersetzt werden mufs. Abzweigungen und Kreuzungen sind lediglich durch Weichensignale gedeckt, die eine



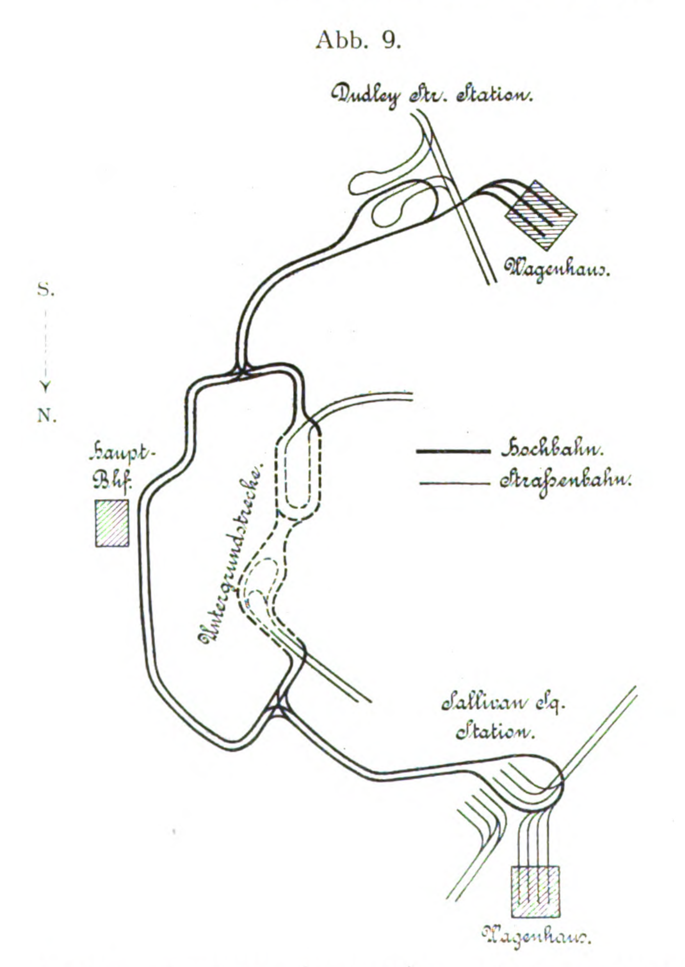
sorgfältigere Beobachtung seitens des Zugführers verlangen, als die besser sichtbaren Mastsignale. Es wird durchweg rechts gefahren. Das bereits erwähnte dritte, mittlere Gleis dient den in Zeiten des gröfsten Verkehrs laufenden Exprefszügen in beiden Richtungen, jedesmal nach der Seite des gröfseren Verkehrs, also morgens von Norden nach Süden, abends von Süden nach Norden. Als Exprefszüge werden die von den weit nordwärts liegenden Stationen kommenden bezw. nach diesen hingehenden Züge bezeichnet. Dadurch, dafs das Exprefsgleis in den mittleren Stadtteilen keine Stationen hat, werden die Exprefszüge vom Verkehr dieser Strecke entlastet und so wird die Fahrzeit für den Norden bedeutend abgekürzt.

Abb. 8.



Strafse in New York mit dem im Bau begriffenen Tunnel der Untergrundbahn, darüber die Strafsenbahn im Betrieb.

Abb. 9.



Planskizze von Boston mit der Hoch- und Untergrundbahn.

Im Süden ist das Exprefsgleis nach den andern Gleisen übergeführt. (S. Skizze Abb. 5.)

Vor kurzer Zeit verkehrten noch Dampfzüge zwischen den elektrischen, jedoch ist jetzt die elektrische Zugförderung durchgeführt worden. Die Stromabnahme geschieht von einer dritten Schiene aus. Die Züge bestehen meist aus drei Wagen, der erste und letzte sind Motorwagen. Die Steuerung sämtlicher Motoren eines Zuges geschieht aus dem Führerabteil an der Spitze, jedoch schaltet der Fahrschalter nicht direkt die Motoren, sondern er betätigt nur einen Hilfsstrom, der durch ein neunadriges Kabel den Wagen zugeführt und dort durch Drahtspulen geleitet wird. Indem nun in den Spulen magnetische Felder entstehen, werden dadurch Eisenkerne in diese hineingezogen und durch die Bewegung der Kerne erst werden die Schaltungen bewirkt. Durch die Einschaltung dieses Hilfsstromes werden die Kontakte des Fahrschalters nicht so stark vom Strom beansprucht und etwa defekt werdende Motoren können ohne Beeinträchtigung der andern leicht vom Netze abgeschaltet werden.

Da nur ein Mann zur Führung des Zuges vorhanden ist, hat man eine Einrichtung getroffen, um die Motoren sofort auszuschalten, im Falle ihm ein Unfall zustofsen sollte. Sobald nämlich die Kurbel des Schalters losgelassen wird, springen alle Kontakte von selbst auf Null zurück. Die Luftbremse wird ebenfalls vom Führerabteil betätigt. Der Raum für den Führer ist nicht als geschlossenes Abteil vorhanden, er wird vielmehr erst durch Umlegen einer Tür hergestellt, welche in einer Lage die Steuerapparate abschliefst, in der andern den Zugang zum Führerstande. Auf diese Weise ist es erreicht, dafs jeder Wagen in beliebiger Stellung als Spitzenwagen verwendbar ist und im ganzen Zuge nur ein Platz für den Führer verloren geht. Den Grundrifs der Wagen gibt umstehende Abb. 5.

Nach diesem enthält jeder Wagen ca. 50 Sitzplätze; zwischen den Sitzplätzen ist noch viel Raum für Stehplätze. Die Wagen werden von den Endplattformen aus betreten, die durch Drehtüren nach den Seiten verschlossen und geöffnet werden können, in der Längsrichtung aber einen Verkehr durch den ganzen Zug gestatten, wodurch ein Platzausgleich möglich wird. Auf den Plattformen zwischen dem 1. und 2. sowie dem 2. und 3. Wagen steht je ein Wärter, der die augenblickliche und zugleich die nächste Station ausruft, das Oeffnen und Schliefsen der Seitentüren besorgt und das Zeichen zur Abfahrt durch einen Glockenzug (wie bei der Strafsenbahn) gibt bezw. weitergibt. Die Bahnsteige sind Seitenbahnsteige, wie bei der Berliner Hochbahn. Stationsdienst existiert nicht, die Züge fahren so schnell ab, als es der Verkehr erlaubt, der mittlere, beobachtete Aufenthalt war ungefähr 13 Sekunden. Es gibt nur eine Wagenklasse. Der Fahrpreis ist für jede ununterbrochene Fahrt 5 Cents (20 Pf.) und wird z. T. durch ein Drehkreuz, z. T. durch Karten, die am Eingang zum Bahnsteig in einen unter Beobachtung stehenden Kasten zu werfen sind, kontrolliert. Eine Kontrolle während der Fahrt oder am Ausgang kann wegen der Einheitlichkeit von Preis und Wagenklasse fortfallen.

Die ganze Einrichtung der Hochbahn entspricht ungefähr einer hochgelegten Strafsenbahn.

Aufser der Hochbahn dient dem Verkehr noch ein Netz von Strafsenbahnen, deren Wagen durchweg mit unterirdischer Stromzuführung versehen sind. Diese Zuführung arbeitet durchaus betriebssicher, stört nicht das Strafsenbild und gefährdet nicht den Strafsenverkehr

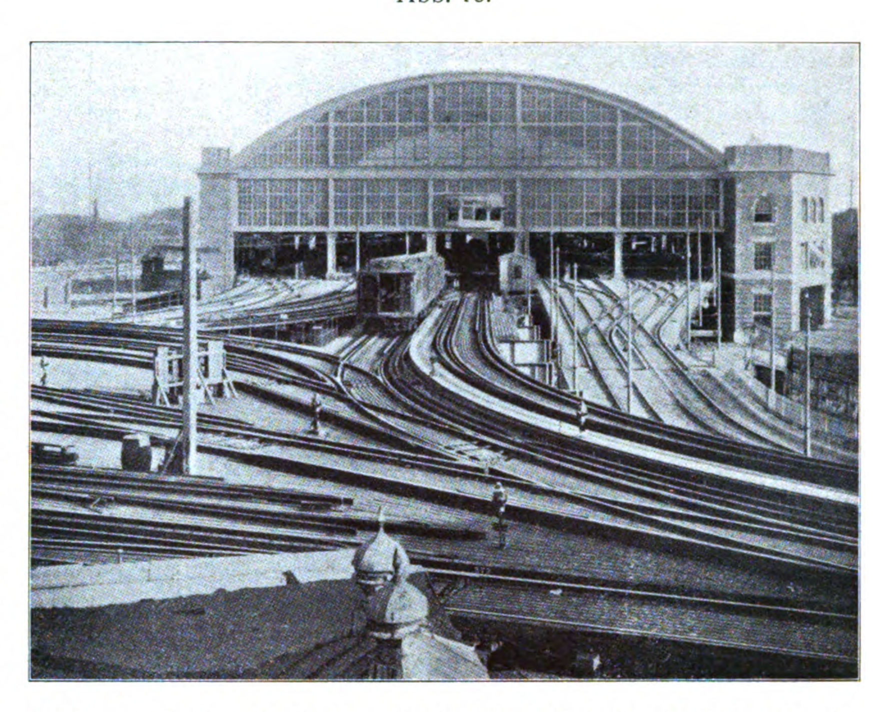


oder die Schwachstromleitungen. Alle Wagen sind an beiden Enden mit der nebenstehend abgebildeten Schutzvorrichtung (Abb. 7) ausgerüstet (an dem hinteren Wagenende wird sie hochgeklappt), die sich zu bewähren scheint.

(Anm. Die hier in Berlin verwendete Schutzvorrichtung besteht nur aus dem oberen Teil der amerikanischen, es ist fraglich, ob sie ihren Zweck überhaupt erfüllt. Sie stöfst den Menschen nur um, ohne ihm unten einen Halt zu geben, ein Anhalten an die Bandeisen derselben ist gefährlich, das Umbauen an den Endstationen kompliziert.)

Gegenwärtig ist neben Hoch- und Strafsenbahnen noch eine Untergrundbahn im Bau. Deren Tunnel liegt in Strafsenmitte und wird im offenen Einschnitt hergestellt. Dabei wird jedoch der mittlere Teil der Strafse dem Verkehr nicht entzogen, sondern mit Strafsendecke, Gleisen und Unterleitungskanal durch unten hindurchgezogene eng aneinander liegende Balken abgefangen. Die Balken werden seitwärts an Längsträgern aufgehängt und das ganze abgestützt. (Abb. 8.) Der zum gröfsten Teil sehr feste Untergrund der Stadt gestattet ein bequemes Bauen. Die beim Bau nötigen Hebemaschinen, Draht-

Abb. 10.

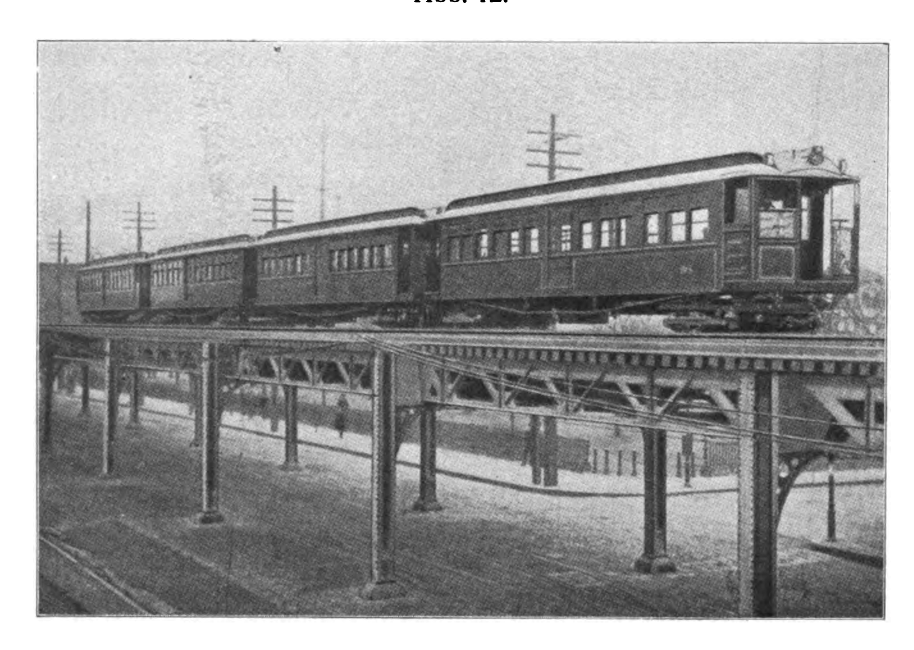


Zufahrt zur Sullivan Sq. Station. In der Mitte die beiden Schleifengleise der Hochbahn mit Zug, rechts und links die hochgeführten Strafsenbahngleise.

Abb. 11.

Wagenhaus bei Sullivan Sq. Station nebst der Gleisentwicklung. Nach rechts Einfahrt zur Station Sullivan Sq.

Abb. 12.



Strafse in Boston mit Hochbahn-Strecke und Zug.

Abb. 13.



Abzweigstelle der Hochbahn mit zweiarmigem Blocksignal. (Unter der Hochbahn die Vollbahn nach dem Hauptbahnhofe.)

seilbahnen (für Erdabfuhr), Bohrmaschinen und sonstigen Hilfsvorrichtungen werden durch Prefsluft betrieben.

Bedingt durch einen ganz andern Stadtplan (siehe umstehende Abb. 9) haben die Hochbahnen Bostons einen ganz andern Charakter als die New Yorks. Es ist eine mittlere Ringlinie, die halb Hoch-, halb Untergrundbahn ist, mit zwei Verzweigungen vorhanden. Charakteristisch ist die Verbindung der Strafsenbahnen mit der Hoch- bezw. Untergrundbahn, die hier deshalb möglich ist, da alle Bahnen in der Hand einer Gesellschaft sind. An den beiden Endbahnhöfen sowie an der Untergrundstrecke sind die Oberflächenbahnen auf das Niveau der Hoch- bezw. Untergrundbahn gehoben bezw. gesenkt und bilden Umkehrschleifen zwischen den Hochbahngleisen; es ist also hier Gelegenheit geboten vom gewöhnlichen zum Schnellverkehr und umgekehrt überzugehen, und so die bequemste und schnellste Verbindung nach Belieben zu wählen. (Man macht in Amerika von der Schleife [Loop] an den Enden der Bahnlinien statt der Weichen zum schnellen Umsetzen der Wagen sehr viel Gebrauch.) Es ist also an diesen Stellen ein wechselseitiger Uebergang von den drei in verschiedenen Ebenen verlaufenden Bahnen möglich, ohne dafs Treppen dabei gestiegen werden müssen. Wie dabei die Gleisanlage ausgeführt ist, zeigt umstehende Abb. 10 der Sullivan Square Station. Das dort ausgeführte Wagenhaus (s. Abb. 11) ist zweistöckig und dient unten den Strafsenbahnwagen, oben den Hochbahnwagen. Wagenklasse und Fahrpreis sind wieder einheitlich, es werden aber Umsteigekarten ausgegeben. Ein Wagenwechsel kann stattfinden an den bereits erwähnten Umsteigestellen, sowie auch an den Stationen, bei denen die Strafsenbahn die Schnellbahn kreuzt und auch an den Kreuzungen der Strafsenbahnen (vgl. Abb. 17). Somit hat jeder Fahrgast die Möglichkeit, für einen Fahrpreis auf die bequemste und schnellste Weise jeden Punkt des ganzen Bahnsystems zu erreichen. Durch alle diese Vorzüge stellen die Bostoner Lokalbahnen wohl das Ideal für das Publikum dar.

Der Bau der Strecke ist schon mit gröfserer Sorgfalt durchgeführt als in New York, die Gitterkonstruktion der Viadukte ist nicht so schwer und plump (s. nebenstehende Abb. 12), reicht allerdings an die Eleganz der Berliner Hochbahn bei weitem nicht heran.

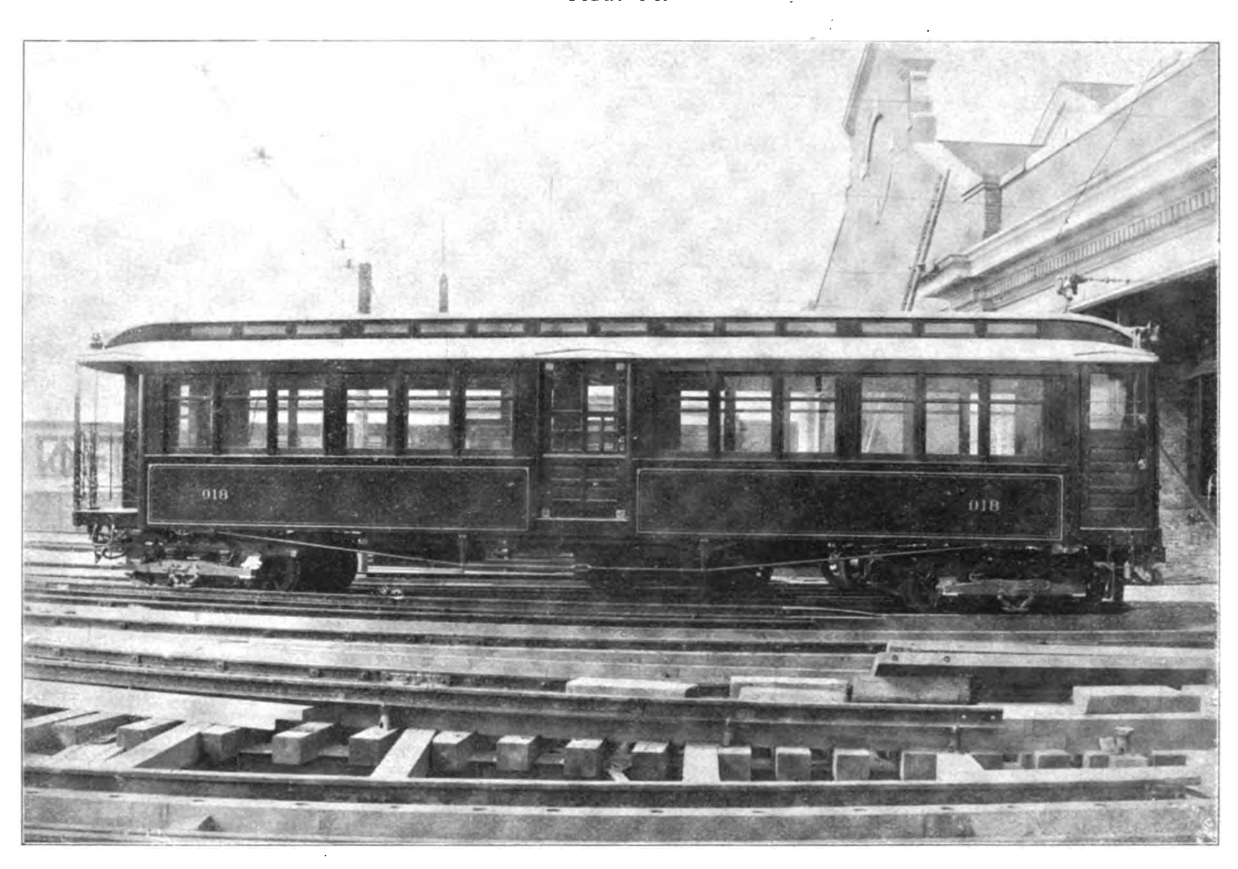
Die gut erleuchtete und gelüftete Tunnelstrecke macht einen angenehmen Eindruck. Es ist sehr interessant, in verkehrsreichen Stunden auf

der Mittelstation der Untergrundbahnstrecke zu verweilen und den Verkehrsaustausch zwischen Hochbahnwagen und Strafsenbahnwagen zu verfolgen. Der Betrieb ist auf allen Hoch- und Untergrundbahnstrecken durch ein automatisches, elektropneumatisches Blocksystem geregelt. Während die Bahn mit Kraftstrom von einer Spannung von 500 Volt (von der dritten Schiene aus) betrieben wird, hat der für die Blockapparate benutzte Signalstrom nur 100 Volt. Als gemeinsame Rückleitung für beide Ströme dient die eine Fahrschiene, die andere ist isoliert und besorgt die Blockung. Um eine Verstellung oder Störung der Signale durch verirrte Ströme aus der Arbeitsleitung zu verhindern, sind die Signalapparate durch polarisierte Relais bedient, die so eingeschaltet sind, dafs etwa verirrter Kraftstrom die entgegengesetzte Richtung des Blockstroms in ihnen haben würde, also eine Wirkung auf die Signale nicht hervorbringen kann. Alle verwendeten Drähte haben solche Querschnitte, dafs sie auch die höhere Spannung des Kraftstromes, ohne durchzubrennen, vertragen könnten. Der Grund, aus dem bei vorhandenem elektrischen Strom nicht auch ausschliefslich Elektrizität zur Betätigung der Blockapparate verwendet wurde, ist, dafs dann der elektrische Strom mehr Arbeit leisten müfste, wodurch ein gröfserer Stromverbrauch und leichteres Verbrennen der Kontakte, somit Störungen eintreten würden, welches bei Bewegungen der kleinen Ventile für die Prefsluftapparate nicht leicht eintritt. Andrerseits werden auch die Apparate zur Erzeugung von Prefsluft und zum Veranlassen der Signalstellung von demselben Strome gespeist, der die ganze Bahnanlage treibt, sodafs ein Versagen des Blockbetriebes nur bei gleichzeitigem Versagen des Kraftstromes eintreten kann. (Abb. 13.) An den Abzweigungen und Endstationen befinden sich Stellwerkstürme, deren Apparate auch elektropneumatisch bedient werden, wodurch ein sehr gedrängter Aufbau des Stellwerksmechanismus erreicht wird. Als bestes Beispiel, eine wie grofse Zahl von Weichen- und Signalhebeln sich so vereinigen läfst, kann wohl die grofse Weichen- und Signalstellanlage auf dem neuen Zentralbahnhof in Boston dienen, über welche s. Z. von Herrn Geheimen Regierungsrat Reuleaux ein sehr interessanter Aufsatz in dieser Zeitschrift (Jahrg. 1901, No. 577 und 578) veröffentlicht wurde.

Die Betriebsmittel der einzelnen Hochbahnen sind im elektrischen Teil vollkommen gleich und ähneln sich auch in der übrigen Bauart. Bei den Hochbahnwagen in Boston besteht gegen die der andern Städte insofern ein Unterschied, als die Wagen, die an den Endplattformen betreten werden, zwei grofse Schiebetüren in der Mitte für das Aussteigen besitzen, also hier die Lösung eines Problems für Strafsenbahnwagen versucht wurde, das für Vollbahnwagen immer noch ungelöst ist. (Abb. 14 u. 15.)

Auf den Stationen der Bostoner Hochbahn (Abb. 16, im Hintergrunde das Kraftwerk) besteht ein regelrechter Stationsdienst, der sonst überall fehlt. Die Bahnstrecken verbinden alle Bahnhöfe und wichtigen Punkte der Stadt und Vororte. Sie machen mit ihrer Betriebssicherheit und gröfsten Bequemlichkeit für das Publikum einen guten Eindruck.

Abb. 14.



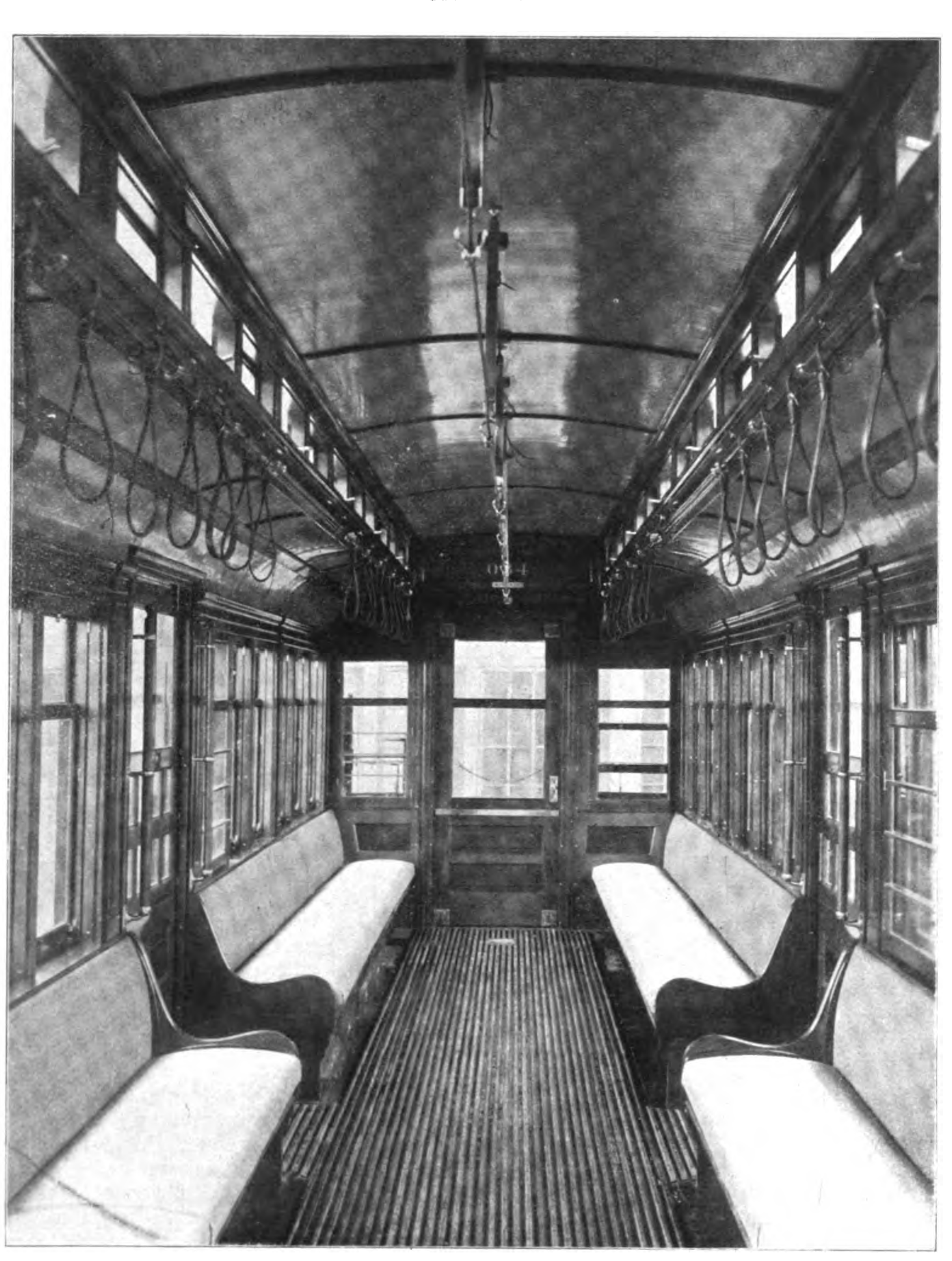
Hochbahnwagen Bostons mit Mitteltür sowie Plattform mit Endtüren.

Wenn die bisher beschriebenen Hochbahnen nicht gerade zur Verschönerung des Stadtbildes beitragen, so ist das noch weniger in Chicago der Fall. An vielen Stellen bestehen die Viadukte nicht einmal aus Gitterwerk, dann stehen an den Seiten der Strafse starke Pfosten aus Profileisen, die durch schwere Blechträger miteinander verbunden sind. Auf diesen liegen die massiven Längsträger für Schwellen und Schienen, auf denen dann die Bahn donnernd dahintobt. Das ganze ist entweder garnicht gestrichen und stark verrostet oder hat einen unschönen, schwarzen Anstrich. Das Zentrum der Stadt Chicago grenzt im Osten an den Michigansee und die Hochbahnen erstrecken sich von dort strahlenförmig in die äufseren Stadtteile hinaus. Nach Norden und Süden führt die Linie je einer Gesellschaft (South Side und North Western), nach Westen dagegen haben zwei ihre Strecken gebaut (Lake Street und Metropolitan), von denen die letztere noch mehrere Abzweigungen hat. (Siehe Planskizze Abb. 17.) Die Länge der einzelnen Zweigbahnen schwankt zwischen 10 und 15 km.

Um die vier verschiedenen Systeme mit einander

zu verbinden, ist für alle zusammen eine gemeinschaftliche Ringbahn, die sogenannte Schleife (Loop) im Stadtzentrum (in den Strafsen Wabash, Lake, Fifth und van Buren) gebaut worden, über die alle Züge laufen und die Eigentum einer besonderen Gesellschaft ist. Die Gesellschaften rechnen über die gemeinschaftliche Benutzung der Schleife in der Weise miteinander ab, dafs für jede auf derselben verkaufte Fahrkarte 1 Cent an die Eigentümerin entrichtet wird. Für das Publikum ist das Vorhandensein getrennter Besitzer insofern unangenehm, als beim Uebergang auf eine andere Strecke in der Schleife umgestiegen werden mufs. Da

Abb. 15.

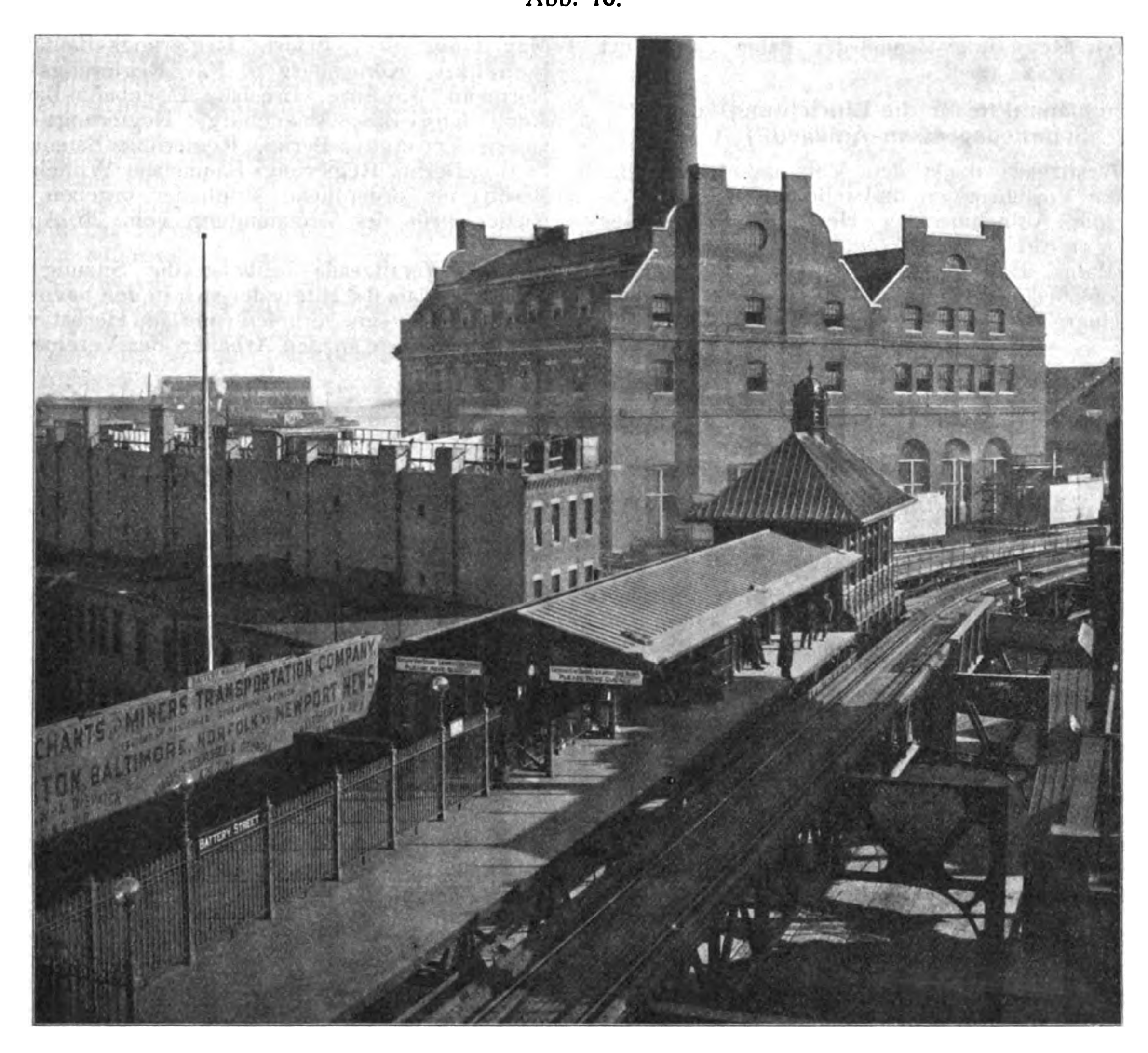


Inneres eines Hochbahnwagens Bostons.

die Bahnsteige aber getrennt sind, sie liegen nämlich durch ein Holzgitter geschieden hintereinander, müssen beim Umsteigen jedesmal wieder 5 Cents bezahlt werden, so dafs eine kurze Fahrt, wenn sie über die Schleife hinausgeht, ziemlich teuer wird. Da das Gleisviereck der Schleife die Züge aller Linien aufzunehmen hat, ist der Verkehr auf demselben ein sehr dichter, es benützen dasselbe täglich ungefähr 1600 Züge mit 5000 Wagen. Je zwei Gesellschaften fahren auf je einem Gleis der doppelgleisigen Schleife in einer Richtung und zwar links, während draufsen auf der freien Strecke rechts gefahren wird. Auf diese Weise sollen sich die Kreuzungen leichter herstellen lassen. Auf den Aufsenstrecken ist der Bahnbetrieb ohne Signale (wie in New York), auf der gemeinsamen Schleife dagegen ist Signal- und Blockbetrieb eingerichtet. An jeder Ecke des Vierecks befindet sich ein mit 2 Wärtern besetzter Stellwerksturm, von dem aus Signale und Weichen für die Züge gestellt werden. Damit die Wärter die Richtung, die der Zug einzuschlagen hat, erkennen, trägt der erste Wagen an seiner Vorderseite Scheiben bezw. Lichter von verschiedener Farbe, die die Richtung angeben. Nach diesen Richtungsscheiben werden die Weichen gestellt. Während man sonst meist Stellwerke mit elektrischem oder Luftantrieb sieht, sind die Stellwerke hier mit Handbetrieb eingerichtet. Es ist dies wohl deshalb geschehen, um bei der nur 3,2 km langen Schleife mit den einfachsten Mitteln auszukommen, die für die kurze Strecke auch genügen. Dafs dies in der Tat der Fall ist, beweist der Umstand, dafs zwischen zwei Signalzügen (d. h. zwischen dem Geben des Fahrtsignals, Durchfahrt des Zuges, Zurückstellen der durchfahrenen Weichen, Einstellen der Weichen für den nächsten Zug und Geben des neuen Fahrtsignals) ein Zeitraum von 30 Sekunden genügt, um alles ordnungsgemäfs zu bedienen; gewifs eine gute Leistung. Die Abhängigkeiten von Weichen und Signalen, die verhindern sollen, dafs Signale für unrichtig eingestellte Weichenstrecken gegeben werden können, sind im Stellwerk durch verschiebbare Lineale hergestellt. Die Verbindungen von den Weichen- und Signalhebeln nach den Weichen und Signalen liegen senkrecht, die Verschlufslineale wagerecht. Die Verschlufsstücke haben Abschrägungen von 45°, sodafs sie leicht von den senkrecht sich bewegenden Schienen nach rechts oder links verschoben werden können. Alle Verbindungen liegen auf einer grofsen Tafel unterhalb des Stellwerks gut übersichtlich neben einander (siehe Abb. 18 u. 19), sodafs sie jederzeit zugänglich sind.

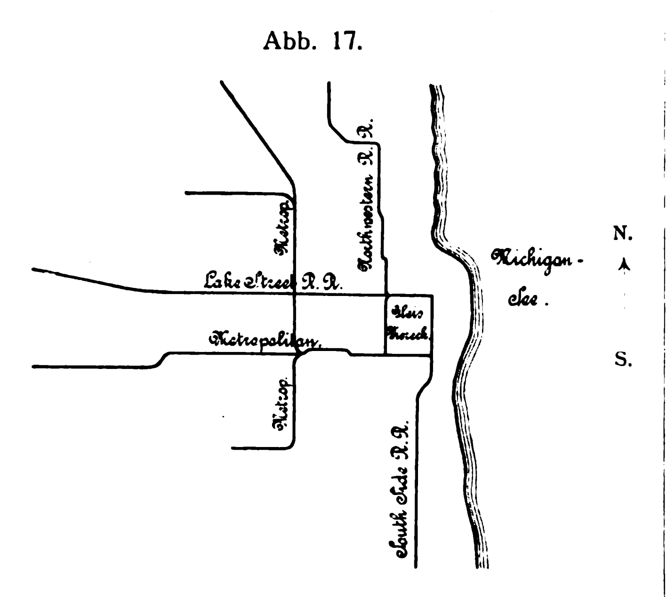
Da auf der verhältnismäfsig kurzen Ringbahn im Stadtzentrum infolge der gemeinsamen Benutzung durch alle Züge und Gesellschaften aller Verkehr zentralisiert ist, so läfst sich hier, besser als irgendwo, auch das Schwanken des Verkehrs studieren. Bei 20 Stunden Totalbetriebsdauer täglich ist der Tagesdurchschnitt 80 Züge mit 3 bis 4 Wagen stündlich. In den Hauptverkehrszeiten steigert sich der Verkehr am Morgen auf 115 Züge stündlich, das Maximum aber wird erreicht nach Schlufs der Geschäftszeit zwischen 6 Uhr und 6 Uhr 15 Minuten nachmittags, in welcher Zeit 46 Züge die Schleife benutzen, das wäre ein stündlicher Durchschnitt von 184 Zügen. Die Schleife hat 11 Stationen. Die Reisegeschwindigkeit, mit der die Züge die Strecke passieren, beträgt 13 km in der Stunde, was bei dem dichten Verkehr unter den verwickelten Betriebsverhältnissen

Abb. 16.



Hochbahnstation mit darunter liegender Umsteigstelle für die Oberflächenbahn. (Im Hintergrund das Kraftwerk.)

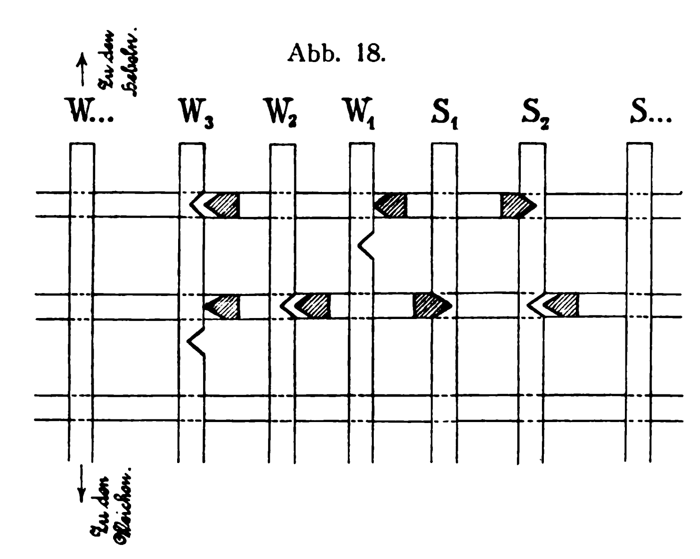
Abb. 17.



Planskizze von Chicago mit den Hochbahnen.

als hoch bezeichnet werden kann. Die Hochbahn in Chicago ist das beste Bild für das Streben der Amerikaner, mit den einfachsten Mitteln unter Vernachlässigung aller, auch der Schönheitsrücksichten nur dem Zwecke zu dienen. Wir können viel von ihnen lernen, besonders auch für die Berliner Verkehrsverhältnisse. Unrichtig aber wäre es, amerikanische Einrichtungen, so wie sie sich dort vorfinden, hierher übertragen zu wollen; was dort das beste ist, ist es noch lange nicht für uns, vor allem möchten wir vor der Einführung des „krassen Utilitätsstandpunktes“ noch recht lange bewahrt bleiben.

Abb. 18.



Beispiel einer Weichen- und Signalverriegelung in der Art der Stellwerke der Hochbahn Chicago nach der Verschlufstabelle Abb. 19 ausgeführt.

Verschlußtabelle.

Abb. 19.

	W_1	W_2	W_3	S_1	S_2
S_1		+	−	⊢	▨
S_2	−		+		⊢

Verschlufstabelle zu Abb. 18. W Weichenhebel, S Signalhebel.

Der Vorsitzende dankt dem Redner und erteilt, da eine Besprechung der obigen Mitteilungen nicht beliebt wird, Herrn Regierungs-Baumeister **Peter** das Wort zu seinem Vortrage über

Gesichtspunkte für die Einrichtung von Schmiedepressen-Anlagen.*)

Der **Vorsitzende** dankt dem Vortragenden für die interessanten Vorführungen und teilt mit, dafs die Abstimmung die Aufnahme der Herren Fabrikbesitzer Ferdinand van der Zypen, Köln, Kommerzienrat Josef Gastell, Mainz, Direktor Richard Lobe, Köln-Ehrenfeld, Waggonfabrikant George Talbot, Aachen, Waggonfabrikant Hugo Killing, Hagen i. W., Direktor Kurt Heggemann, Düsseldorf, Eisenbahn-Bauinspektor Wilhelm Schmitz, Potsdam, Regierungs-Bauführer Max Gaedicke, Erfurt, Regierungs-Bauführer Max Reschke, Königsberg i. P., Regierungs-Bauführer Hermann Boehme, Breslau, Eisenbahn-Bauinspektor Adolf Engelke, Magdeburg, Regierungs-Bauführer Georg Tromski, Berlin, Regierungs-Baumeister Otto Peter, Berlin, Regierungs-Baumeister Wilhelm Müller, Berlin, als ordentliche Mitglieder ergeben hat. Die Niederschrift der Versammlung vom 26. April ist genehmigt.

Der **Vorsitzende** schliefst die Sitzung mit dem Wunsche, dafs die Mitglieder sich in den bevorstehenden Sommerferien gut erholen und im Herbst wieder mit frischen Kräften an den Arbeiten des Vereins beteiligen mögen.

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht werden.

Die wasserwirtschaftliche Vorlage in Preufsen.

(Mit 1 Uebersichtskarte.)

Am 14. März 1899 legte die preufsische Staatsregierung der Landesvertretung den Entwurf eines Gesetzes vor, nach welchem ein Schiffahrtskanal vom Rhein bis zur Elbe hergestellt und der Weserstrom von Hameln bis Bremen kanalisiert werden sollte. Die Entwürfe für die damals geplanten Anlagen, deren Ausführungskosten auf 311 713 700 M. veranschlagt waren, sind unter der Ueberschrift: „Der Rhein—Elbe-Kanal" in den „Annalen" vom 1. und 15. Juli 1899 (Bd. 45, No. 529 und 530) unter Beifügung eines Lageplans und eines Längenschnitts des Rhein—Elbe-Kanals mitgeteilt. Der Wunsch, welcher am Schlusse jenes Aufsatzes ausgesprochen wurde „dafs der Entwurf recht bald zum Gesetze erhoben und damit die Ausführung des grofsen Unternehmens zum Heile des Vaterlandes gesichert werden möchte" ist leider nicht in Erfüllung gegangen — der Gesetzentwurf wurde von der Mehrheit der Landesvertretung abgelehnt.

Keinen bessern Erfolg hatte der Gesetzentwurf vom Jahre 1901, in welchem neben den im Schiffahrtsinteresse geplanten Ausführungen — Rhein—Elbe-Kanal, Grofsschiffahrtsweg Berlin-Stettin usw. — noch eine Reihe von Anlagen vorgesehen war, die vorwiegend oder ausschliefslich die Verbesserung der Vorflut, die Verhütung von Hochwassergefahren und die Landesmelioration zum Zwecke hatten. Die Regierung zog diese Vorlage zurück, nachdem sie aus den Verhandlungen erkannt hatte, dafs auf Annahme seitens der Landesvertretung nicht zu rechnen sei.

Für die Ablehnung dieser Gesetzentwürfe seitens der Landesvertretung war wohl nur zum kleinsten Teile die Ansicht mafsgebend, dafs Wasserstrafsen im Zeitalter der Eisenbahnen überhaupt keine Berechtigung mehr hätten, vielmehr lag der Hauptgrund in der Anschauung, dafs die geplanten Kanäle lediglich den von ihnen durchzogenen Landesteilen nützen, für andere Gebiete aber nicht nur keinen Vorteil, sondern eher Nachteile im Gefolge haben würde. So wurde namentlich darauf hingewiesen, dafs durch den Rhein-Elbe-Kanal die schlesische Kohle vom Berliner Markte verdrängt und die Einfuhr ausländischen Getreides zum Schaden der heimischen Landwirtschaft erleichtert werden würde. Es wurde deshalb gefordert, dafs für den Fall der Ausführung der geplanten Wasserstrafsen zugleich weitere Anlagen hergestellt würden, durch welche den Gebieten, denen eine Schädigung droht, ein Ausgleich gewährt wird.

Die Staatsregierung hat danach eine neue Vorlage ausarbeiten lassen, in der für den Westen und Osten der Monarchie neben neuen Kanälen und auszubauenden Wasserstrafsen eine Reihe weiterer Arbeiten vorgesehen sind, deren Ausführung die Vorflutverbesserung, die Hochwasserabwehr und die Landesmelioration zum Zwecke hat. Diese neue, umfangreiche Vorlage, die als „wasserwirtschaftliche" bezeichnet wird, wurde dem Abgeordnetenhause am 9. April 1904 zur verfassungsmäfsigen Beschlufsnahme vorgelegt.

Die gesamte Vorlage besteht aus 5 Gesetzentwürfen. Es sind dies:

I. Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder, Havel und Spree.

Die Staatsregierung verlangt die Ermächtigung zu verwenden:

1. zur Verbesserung der Vorflut in der unteren Oder bis zu	41865800 M.
2. zur Verbesserung der Vorflut- und Schiffahrtverhältnisse in der unteren Havel bis zu	9835000 „
3. zum Ausbau der Spree bis zu . .	9119200 „
zusammen bis zu	60820000 M.

Durch eine völlige Umgestaltung der unteren Oder sollen die ungünstigen Abwässerungsverhältnisse der unterhalb Hohensaathen gelegenen Niederung verbessert werden. Im Schiffahrtsinteresse soll ferner der Oderbruchvorfluter von Hohensaathen bis Friedrichsthal im Anschlufs an die West-Oder als Wasserstrafse zwischen Berlin und Stettin für 600 t-Kähne ausgebaut werden.

Zu den Baukosten sowohl, wie zu den Kosten der späteren Unterhaltung der herzustellenden Anlage sollen die beteiligten Provinzen, Deichverbände und sonstige Interessenten Beiträge leisten. Zu den Baukosten für die Anlage unter 1 ist dieser Beitrag bemessen auf 5110000 M. (Gesamtkosten 46976800 M.), für die Anlagen unter 2 auf 1555000 M. (Gesamtkosten 11390000 M.), für die unter 3 auf 1329800 M. (Gesamtkosten 10449000 M.).

Die jährliche Belastung des Staats durch Zinsen und Tilgungsbeiträge, die aus den zu machenden Aufwendungen erwächst, beläuft sich bei einer Verzinsung mit 3 v. H. und einer Tilgung mit $^1/_2$ v. H. jährlich auf 1984885 M. Diese Summe erhöht sich durch vermehrte Unterhaltungskosten an der unteren Oder und den schiffbaren Teilen der Havel und Spree in Höhe von 390000 M. auf 2374885 M.

II. Entwurf eines Gesetzes, betreffend Mafsnahmen zur Verhütung von Hochwassergefahren in der Provinz Brandenburg und im Havelgebiete der Provinz Sachsen.

Die Lausitzer Neifse, der Bober und die Spree sollen, soweit sie zur Provinz Brandenburg gehören und nicht schiffbar sind, nebst verschiedenen Nebenflüssen, ferner die untere Havel mit Ausschlufs des schiffbaren Flufslaufes zur Verhütung von Hochwassergefahren ausgebaut werden. Von Kosten kommen hier nur die für die Lausitzer Neifse und den Bober aufzuwendenden in Betracht mit zusammen 2330000 M., wovon $^4/_5$ (= 1864000 M.) der Staat, $^1/_5$ (= 466000 M.) die Provinz Brandenburg zu tragen hat. Die zu dem hier beabsichtigten Zwecke für die Spree und untere Havel aufzuwendenden Kosten sind bei dem oben unter I aufgeführten Gesetze berücksichtigt. Die Pflicht der Unterhaltung der in Gemäfsheit dieses Gesetzes auszu-

führenden Bauten geht auf die beteiligten Provinzialverbände über.

III. Entwurf eines Gesetzes, betreffend Mafsnahmen zur Regelung der Hochwasser-, Deich- und Vorflutverhältnisse an der oberen und mittleren Oder.

Zur Regelung der Hochwasser-, Deich- und Vorflutverhältnisse am Oderstrom von der österreichischen Grenze bis zum Eintritt in die Provinz Pommern, für die Ufer und das natürliche Ueberschwemmungsgebiet soll ein Plan aufgestellt werden, dessen Ausführungskosten den Betrag von 60 000 000 M. nicht überschreiten dürfen. Zur Deckung der Kosten werden die beteiligten Provinzen, Verbände und sonstigen Körperschaften, nach Mafsgabe des Vorteils, welcher ihnen aus den einzelnen Anlagen erwächst, herangezogen.

IV. Entwurf eines Gesetzes, betreffend Freihaltung des Ueberschwemmungsgebietes der Wasserläufe.

Durch dieses Gesetz soll die rechtliche Möglichkeit gegeben werden, Veranstaltungen, welche für den Hochwasserabflufs schädlich wirken können, aus den Ueberschwemmungsgebieten und den Flufsläufen selbst fernzuhalten. Als schädliche Veranstaltungen kommen in Frage: Einschränkungen der Abflufsprofile und der Ueberschwemmungsgebiete durch dauernde Erhöhungen der Erdoberfläche oder durch Anlagen, die über die Erdoberfläche hinausragen, sowie durch vorübergehende Ablagerung von irgend welchen die Vorflut hemmenden Gegenständen; ferner Vertiefungen der Erdoberfläche, Bodenlockerungen, die Seitenströmungen und Auskolkungen verursachen können, das Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern an Stellen, wo sie vom Hochwasser losgerissen und fortgeschwemmt werden können, und dergleichen mehr.

Da es sich bei diesem Gesetze nicht um die Schaffung neuer Anlagen, sondern nur um strompolizeiliche Bestimmungen zur Verhütung schädlicher Anlagen handelt, so werden Mittel nicht gefordert.

V. Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Herstellung und den Ausbau von Wasserstrafsen.

Die Staatsregierung fordert die Mittel für die Ausführung der nachbezeichneten Wasserstrafsen:

1. für Herstellung eines Schiffahrtkanals vom Rhein nach Hannover*) und zwar für	
a) einen Schiffahrtkanal vom Rhein in der Gegend von Ruhrort bis zum Dortmund—Ems-Kanal in der Gegend von Herne (Dortmund—Rhein-Kanal) einschliefslich eines Lippe-Seitenkanals von Datteln nach Hamm	70 500 000 M.
b) verschiedene Ergänzungsbauten am Dortmund—Ems-Kanal in der Strecke von Dortmund bis Bevergern	6 150 000 „
c) einen Schiffahrtkanal vom Dortmund—Ems-Kanal in der Gegend von Bevergern nach Hannover mit Zweigkanälen nach Osnabrück, Minden und Linden, einschl. der Kanalisierung der Weser von Minden bis Hameln oder der Herstellung von Staubecken an Stelle dieser Kanalisierung	120 500 000 „
zusammen für den Kanal vom Rhein nach Hannover	197 150 000 M.
2. für Herstellung eines Grofsschiffahrtswegs Berlin—Stettin (Wasserstrafse Berlin—Hohensaathen) . .	43 000 000 „
Seite	240 150 000 M.

*) Vgl. den beigefügten Uebersichtsplan. Auf demselben ist jedoch die Kanallinie nach den Vorlagen von 1899 und 1901 noch bis zur Elbe bei Heinrichsburg durchgeführt, während nach der jetzigen Vorlage der Kanal nur bis Hannover geführt werden soll. Dagegen fehlt auf der Karte der Lippe-Seitenkanal von Datteln (in der Nähe von Olfen) nach Hamm.

Uebertrag	240 150 000 M.
3. für Verbesserung der Wasserstrafse zwischen Oder und Weichsel sowie der Schiffahrtstrafse der Warthe von der Mündung der Netze bis Posen	21 175 000 „
4. für die Kanalisierung der Oder von der Mündung der Glatzer Neifse bis Breslau sowie zu Versuchsbauten für die Strecke von Breslau bis Fürstenberg a. O. . . .	18 950 000 „
zusammen	280 275 000 M.

Mit der Ausführung der vorbezeichneten Arbeiten darf nur vorgegangen werden, wenn vor dem 1. Juli 1906 die beteiligten Provinzen oder andere öffentliche Verbände zu bestimmten Leistungen der Staatsregierung gegenüber sich verpflichtet haben. Diese Leistungen bestehen in Beiträgen zu den Betriebs- und Unterhaltungskosten, soweit solche nicht durch Schiffahrtabgaben und sonstige laufende Einnahmen der Wasserstrafsen gedeckt werden und in Uebernahme der Verzinsung eines Teils des aufgewendeten Baukapitals. Der jährliche Zuschufs zu den Betriebs- und Unterhaltungskosten ist bemessen:

für den unter 1a bezeichneten Dortmund—Rheinkanal einschl. des Lippe-Seitenkanals Datteln—Hamm auf höchstens 535 000 M.

für den unter 1 c bezeichneten Kanal von Bevergern nach Hannover mit Zweigkanälen und der Weserkanalisierung oder der Anlage von Staubecken auf höchstens 1 007 500 M.

für die unter 2 bezeichnete Wasserstrafse Berlin—Hohensaathen und den Finowkanal auf 655 000 M.

für die unter 3 bezeichneten Bauten an der Wasserstrafse zwischen Oder und Weichsel, sowie an der Schiffahrtstrafse der Warthe auf höchstens 556 000 M.

für die unter 4 bezeichnete Kanalisierung der Oder von der Mündung der Glatzer Neifse bis Breslau auf höchstens 215 000 M.

Die Baukostenanteile, deren Verzinsung und Tilgung, soweit solche nicht aus den laufenden Einnahmen der einzelnen Anlagen bestritten werden können, von den beteiligten Provinzen oder sonstigen öffentlichen Verbänden übernommen werden sollen, sind festgesetzt:

für den unter 1 a aufgeführten Dortmund—Rheinkanal einschl. des Kanals Datteln—Hamm auf 23 500 000 M.

für den unter 1c bezeichneten Kanal von Bevergern nach Hannover mit Zweigkanälen und der Weserkanalisierung oder der Anlage von Staubecken auf 43 950 000 M.

für die unter 2 bezeichnete Wasserstrafse Berlin—Hohensaathen und den Finowkanal auf 14 500 000 M.

für die unter 3 bezeichneten Bauten an der Wasserstrafse zwischen Oder und Weichsel usw. auf 6 300 000 M.

für die unter 4 bezeichneten Bauten — Kanalisierung der Oder usw. — auf 5 100 000 M.

Die Verzinsung dieser Baukostenanteile nimmt ihren Anfang erst nach der Betriebseröffnung und erfolgt in den ersten 5 Jahren nach derselben mit 1 v. H., für die folgenden 5 Betriebsjahre mit 2 v. H. und von da ab in jedem Jahre mit 3 v. H. Die Tilgung der Baukostenanteile soll vom 16. Betriebsjahre ab beginnen und zwar mit 1/2 v. H. sowie den ersparten Zinsbeträgen.

Die im Vorstehenden bezeichneten 5 Gesetzentwürfe enthalten noch weitere Bestimmungen über die Art des Vorgehens bezüglich der einzelnen Anlagen, über die Behörden und Körperschaften, welche dabei mitzuwirken haben, über die Aufbringung der für den Bau und die demnächstige Unterhaltung der geplanten Anlagen erforderlichen Geldmittel, die Verrechnung der Ausgaben und Einnahmen zwischen Staat und Interessenten, die Verteilung etwaiger bei dem Betriebe der Wasserstrafsen sich ergebenden Ueberschüsse usw. Den Gesetzentwürfen sind ferner Begründungen und Denkschriften beigegeben, in denen in eingehendster Weise die Tatsachen und Erwägungen dargestellt sind, welche für die Fassung der Entwürfe mafsgebend waren. Zugleich ist in diesen Schriftstücken die beabsichtigte Art der Ausführung der einzelnen Anlagen näher dargelegt.

Aus dem mit grofsem Fleifse und auf Grund eingehendster Untersuchungen zusammengestellten reichen Inhalte dieser Schriftstücke, denen zur Erläuterung zahlreiche Karten, Längen- und Querschnitte, sowie bildliche Darstellungen der Verkehrsverhältnisse usw. beigegeben sind, mögen im Nachstehenden nur einige Mitteilungen wiedergegeben werden, die sich auf den unter V aufgeführten Gesetzentwurf — die eigentliche „Kanalvorlage“ — beziehen.

Entwicklung der Binnenschiffahrt.

Den besten Beweis dafür, dafs die Herstellung leistungsfähiger Wasserstrafsen für das wirtschaftliche Leben Deutschlands trotz dem Vorhandensein der Eisenbahnen ein tatsächliches Bedürfnis ist, liefert die bedeutende Entwicklung der Binnenschiffahrt. Die von letzterer bewirkte Güterbeförderung hat sich in den 25 Jahren von 1875 bis 1900 von 2,9 auf 11,5 Milliarden Tonnenkilometer, also um 297 v. H. gehoben, während die Zahl der von den Eisenbahnen geleisteten Tonnenkilometer in derselben Zeit von 10,9 auf 36,9 Milliarden, also um 239 v. H. gestiegen ist. Von dem Gesamtverkehr Deutschlands entfielen 1875: 79 v. H. auf die Eisenbahnen, 21 v. H. auf die Wasserstrafsen. Der Anteil der letzteren war bis 1900 auf 24 v. H. gestiegen, trotzdem die Länge der Eisenbahnen in der Zwischenzeit sich um 87 v. H. vermehrt, diejenige der Wasserstrafsen dagegen ungefähr die gleiche geblieben war.

Vom Jahre 1875 bis 1900 stieg der Verkehr auf der Oder von 154 auf 1042 Millionen tkm, auf der Elbe von 435 auf 2605 Millionen tkm, auf dem Rhein von 882 auf 5292 Millionen tkm. Den stärksten kilometrischen Jahresverkehr wies im Jahre 1900 der Rhein von Köln bis zur Landesgrenze bei Emmerich mit mehr als 13 Millionen t auf, derselbe wird auf keinem Binnenwasserwege Europas erreicht und nur von dem der grofsen Seen Nordamerikas übertroffen.

Beachtung verdient es, dafs die Zunahme im deutschen Eisenbahnverkehr, wenn auch verhältnismäfsig nicht so stark wie auf den Wasserstrafsen, doch eine ganz bedeutende gewesen ist und die aller anderen europäischen Staaten übertrifft, also durch den Aufschwung der Binnenschiffahrt nicht gehemmt wurde.

In ähnlicher Weise, wie der Güterversand hat sich auch die Zahl und namentlich die Tragfähigkeit der Fahrzeuge vermehrt. Am 31. Dezember 1877 wiesen die deutschen Flufs-, Kanal-, Haff- und Küstenschiffe einen Bestand auf von 570 Dampfschiffen mit 31 000 t Tragfähigkeit, sowie 17083 Segel- und Schleppfahrzeugen mit 1 350 000 t Tragfähigkeit, dagegen am 31. Dezember 1897 von 1953 Dampfschiffen mit 104 000 t Tragfähigkeit, sowie 20 611 Segel- und Schleppfahrzeugen mit 3 270 000 t Tragfähigkeit.

Zahl und Tragfähigkeit der Dampfer haben sich also in 20 Jahren verdreifacht, während die Zahl der für die Güterbeförderung überwiegend benutzten Segel- und Schleppfahrzeuge sich um 21 v. H., deren Tragfähigkeit um 143 v. H. vermehrt hat.

Vergleichsweise wird bemerkt, dafs die 3693 am 1. Januar 1898 vorhanden gewesenen deutschen Seeschiffe eine Tragfähigkeit von etwa 2 400 000 t hatten. Das Ladevermögen der deutschen Seeschiffe wurde also im Vergleichsjahr von dem der deutschen Binnenschiffe noch erheblich übertroffen.

Der scharfe Wettbewerb Deutschlands mit dem Auslande, das teilweise unter günstigeren Transportverhältnissen arbeitet, ist der hauptsächlichste Grund gewesen, dafs das Verlangen nach Ermäfsigung der Frachtkosten stets dringender geworden ist. Da die Eisenbahnen aus verschiedenen Gründen ihre Tarife nicht immer und überall in dem erwünschten Umfange herabzusetzen vermochten und die durch Regulierung verbesserten Wasserstrafsen infolge der Vergröfserung der Schiffe und Einführung des Dampfbetriebes niedrigere Frachtsätze als die Eisenbahnen gewähren konnten, so hat sich die Aufmerksamkeit der Verkehrsinteressenten in neuerer Zeit in stärkerem Mafse den Wasserstrafsen zugewandt. Dies ist nicht nur in Deutschland der Fall, sondern in fast allen hochentwickelten Kulturländern.

In Oesterreich wurde im Jahre 1901 eine Vorlage angenommen, die eine Herstellung von Kanälen und den Ausbau von Wasserstrafsen in einer Gesamtlänge von 1544 km vorsieht. Von den im Ganzen auf 750 Millionen Kronen veranschlagten Kosten der geplanten Ausführungen wurde etwa ein Drittel zur sofortigen Verwendung bereit gestellt.

In Frankreich, wo in der Zeit von 1871 bis 1900 für den Ausbau von Wasserstrafsen über 1500 Mill. Fr. ausgegeben wurden, sind im Jahre 1903 für Kanal- und Hafenbauten über 290 Mill. Fr. bewilligt worden und wird voraussichtlich eine noch gröfsere Summe genehmigt werden, wenn die Beteiligten die erforderten Verpflichtungen übernehmen.

Im Staate Newyork ist im November 1903 durch Volksabstimmung der Beschlufs der gesetzgebenden Körper, den veralteten Erie-Kanal mit etwa 424 Millionen Mark Kosten für 1000 t-Schiffe umzubauen, genehmigt worden.*)

Auch in anderen Staaten wird den Wasserwegen erneute Aufmerksamkeit zugewendet. Es geht daraus hervor, dafs Deutschland im Ausbau seiner Wasserstrafsen nicht zurückbleiben darf, wenn es in dem allgemeinen Wettbewerb nicht unterliegen soll.

Kanal Rhein—Hannover.

Während in den Vorlagen von 1899 und 1901 die Verbindung vom Rhein zum Dortmund—Ems-Kanal und von diesem über Minden und Hannover bis zur Einmündung in die Elbe bei Heinrichsberg vorgesehen war, ist in der jetzigen Vorlage das etwa 152 km lange Stück zwischen Hannover und Elbe weggelassen. Wenn infolge dessen auch die so erwünschte durchgehende Verbindung zwischen den Wasserstrafsennetzen des Westens und des Ostens nicht erzielt wird, so hat doch auch das Kanalstück Rhein—Hannover grofse wirtschaftliche Bedeutung.

Der Kanal Rhein—Hannover gliedert sich in drei Hauptteile: A. Dortmund—Rhein-Kanal, einschliefslich Lippe-Seitenkanal Datteln—Hamm, B. Ergänzungsbauten am Dortmund—Ems-Kanal, C. Kanal Bevergern—Hannover.

Der Hauptaufgabe des Dortmund—Rhein-Kanals, das rheinisch-westfälische Industriegebiet in Verbindung mit der Rheinschiffahrtstrafse und über den Dortmund—Ems-Kanal mit dem Kanal Bevergern—Hannover zu bringen, genügt nach den angestellten Untersuchungen von den wegen der starken Bebauung des Gebiets überhaupt noch in Frage kommenden Linien am besten die im Tale der Emscher von Herne abwärts. Der etwa 40 km lange Kanal soll bei Herne vom Dortmund—Ems-Kanal abzweigen, im Emschertale geführt, mit der Emscher selbst aber nicht in Verbindung gebracht werden, da eine solche Verbindung den Zwecken hinderlich sein würde, welche die zur Verbesserung der Vorflutverhältnisse und Reinigung der Abwässer geplante Emscherregulierung verfolgt. Der Schiffahrtskanal zieht sich daher als unabhängige Anlage bis Oberhausen neben dem zu regulierenden Flufslaufe hin. Die Richtung des Endstückes bis zum Rhein und die Mündung in letzteren sind noch nicht bestimmt. Die Führung ist hier hauptsächlich davon abhängig, wie sich die Bebauung des Geländes bis zur Inangriffnahme der Arbeiten gestaltet haben wird. Der etwa 33 m betragende Höhenunterschied zwischen dem mittleren Wasserstand des Rheins und dem Dortmund—Ems-Kanal wird durch 7 Schleusen überwunden.

In dem durch den Emscherkanal berührten Gebiete liegen zahlreiche Bergwerke, deren Betrieb Bodensenkungen hervorruft. Diese Senkungen können aber nach den angestellten Ermittlungen eine ernste Gefahr für den Kanal nicht bieten, wenn ihr Mafs durch geeignete, wenn nötig amtlich anzuordnende Betriebsmafsnahmen möglichst beschränkt und dafür Sorge getragen

*) Vgl. den Aufsatz: „Die Kanalfrage im Staate Newyork“ in Annalen vom 1. Februar 1901 (Bd. 48, No. 567, S. 47 ff.). Der Beschlufs, den Eriekanal den jetzigen Ansprüchen an eine leistungsfähige Wasserstrafse entsprechend auszubauen, ist um so bemerkenswerter, als für die Verkehrsbeziehungen, denen dieser Kanal dient, schon reichliche Eisenbahnverbindungen zur Verfügung stehen.

Uebersichtsplan.*)

Uebersicht der in die wasserwirtschaftliche Vorlage 1901 einbezogenen Wasserstrafsen. (Für die neue Vorlage 1904 scheidet die Kanalstrecke Hannover—Elbe aus.)

*) Aus Deutsch. Bauzeit. 1904, S. 194.

wird, dafs sie auch möglichst gleichmäfsig entstehen. Mit Rücksicht auf die zu erwartenden Bodensenkungen soll im Emschertale der Kanal durchschnittlich 1 m mehr Tiefe und die Brücken eine um das gleiche Mafs gröfsere Höhe erhalten. Die Abmessungen des Kanals sollen im Uebrigen grundsätzlich gleich denen des Dortmund—Ems-Kanals angenommen werden, also zu 18 m Sohlen-, 30 m Wasserspiegel-Breite und 2,5 m Wassertiefe.

Die Schleusen sollen so hergestellt werden, dafs sie den Bodensenkungen folgen können und von den geplanten Doppelschleusen wenigstens eine stets betriebsfähig bleibt. Die eine Schleuse soll dem zu erwartenden Anfangsverkehr entsprechend eine nutzbare Länge von 67 m zur Aufnahme eines normalen Kanalkahnes, die andere eine solche von 95 m, zur gleichzeitigen Aufnahme eines Lastschiffes und eines Schleppdampfers, erhalten. Die Schleusenbreite wird 9,6 m, die Drempeltiefe wegen der Bodensenkungen 3,5 m betragen.

Der 36,6 km lange Lippe-Seitenkanal, der bei Datteln (Olfen) vom Dortmund—Ems-Kanal abzweigt und bis Hamm führt, soll in ganzer Länge in Höhe des genannten Kanals, also auf + 56,0 N.N. liegen. Bei Hamm soll eine Verbindungsschleuse zur Lippe angelegt werden. Die Anlage eines Seitenkanals anstelle der Kanalisierung der Lippe ist als zweckmäfsiger erkannt worden, da auf der Strecke Hamm—Datteln 5 Schleusen erforderlich geworden wären und zur Ueberwindung des 14 m betragenden Höhenunterschiedes zwischen Lippe und Dortmund—Ems-Kanal bei Datteln eine Schleusentreppe angelegt werden müfste. Auch würde dann nicht die Möglichkeit geboten sein, das westliche Kanalnetz aus der Lippe mit natürlichem Zuflufs zu speisen.

Die Ergänzungsbauten auf der Strecke des Dortmund—Ems-Kanals zwischen Herne und Bevergern, also zwischen dem Anschlusse des Rhein-Kanals und des Kanals nach Hannover bestehen in der Anlage einer Schleusentreppe zum Dortmunder Zweigkanal neben dem Schiffshebewerk bei Henrichenburg und einer zweiten Schleuse bei Münster.

Die Linienführung des 173 km langen Kanals von Bevergern nach Hannover ist im allgemeinen die gleiche geblieben, wie bei den früheren Entwürfen. Nur bei Minden und Hannover müssen Verlegungen eintreten wegen der inzwischen erfolgten dichteren Bebauung. Zu der Länge des Hauptkanals treten noch Zweigkanäle nach Osnabrück mit 15,4 km, nach Minden mit 3,2 km, nach Linden bei Hannover mit 11,9 km Länge. Gegenüber den früheren Vorlagen fallen also aufser der 152 km langen Strecke von Hannover bis zur Elbe noch fort die Zweigkanäle nach Wülfel mit 6,4 km, nach Hildesheim mit 23,6 km, nach Lehrte mit 2,6 km, nach Peine mit 15,6 km und nach Magdeburg mit 10 km, sodafs sich das ganze Kanalnetz insgesamt um 210,2 km verringert. Die Kosten vermindern sich dadurch um etwa 91 Millionen Mark.

Der Wasserspiegel des Kanals soll auf der ganzen Länge von Bevergern bis Hannover auf der gleichen Höhe, wie der des Dortmund—Ems-Kanals an der Abzweigstelle, also auf + 49,8 m ü. N.N., angenommen werden. Der Längenschnitt des Kanals weist eine einzige Haltung von 209 km Länge zwischen Münster und Hannover auf.

Die Abmessungen des Kanals Bevergern—Hannover sind die gleichen wie die des Dortmund—Ems-Kanals.

In den Kosten für den Kanal Bevergern—Hannover sind etwa 20 Millionen Mark einbegriffen, welche für die Kanalisierung der 61 km langen Weserstrecke zwischen Hameln und Minden aufgewendet werden sollen. Die auf 42 628 000 M. veranschlagten Kosten der Kanalisierung der 149 km langen Weserstrecke von Minden bis Bremen sollen vom bremischen Staat übernommen werden. Die Kanalisierung der Weser hat einerseits zum Zweck die Schaffung einer leistungsfähigen Wasserstrafse, andrerseits soll dadurch aber auch ermöglicht werden, dem Flusse ohne Nachteil für Schiffahrt und Landwirtschaft bei Rinteln das für den Kanal erforderliche Speisewasser entziehen zu können. Der näheren Prüfung soll indessen noch vorbehalten

bleiben, ob das Speisewasser sich nicht zweckmäfsiger durch Anlage von Staubecken im oberen Wesergebiet wird erreichen lassen, wobei zugleich in den betreffenden Gebieten noch Schutz gegen Hochwassergefahr geschaffen würde. Nach einem von der Landesanstalt für Gewässerkunde aufgestellten Entwurfe würden sich in einem im Edergebiete bei Hemfurt anzulegenden Staubecken 170 Millionen cbm Wasser aufspeichern lassen, eine Masse, die zur Speisung auch unter Berücksichtigung von Verlusten ausreichen würde. Die Kosten dieses Staubeckens sind auf 12 700 000 M. veranschlagt, sodafs sich also gegenüber der Weserkanalisierung noch Ersparnisse ergeben würden.

In Bezug auf die Kanalabgaben soll der Kanal Rhein—Hannover in 2 Teile geschieden werden, in den westlichen mit hohen und in den östlichen mit geringeren Abgaben. Der westliche Kanalteil vom Rhein bis Herne erfordert bei geringer Länge so bedeutende Baukosten, dafs trotz des zu erwartenden lebhaften Verkehrs eine hohe Kanalabgabe notwendig wird, um die Beträge für Verzinsung und Unterhaltung zu bestreiten. Da ferner der Verkehr auf dem Dortmund—Rheinkanal die künstliche Wasserstrafse nur auf einer kurzen Strecke benutzt und dann auf den Rhein übergeht, so vermögen diese Transporte naturgemäfs einen höheren Einheitssatz für 1 tkm zu zahlen, als die nach dem Osten gerichteten Sendungen, die den Kanal auf langer Strecke benutzen müssen.

Der Ausfall an Roheinnahme, den die preufsisch-hessischen Staatsbahnen durch den Kanal Rhein-Hannover im ungünstigen Falle erleiden können, wird auf Grund sorgfältiger Ermittelungen auf rund 18 Millionen M. berechnet, die sich nach Abzug der verhältnismäfsig geringen Betriebsersparnisse auf rund 15 Millionen M. Verlust an Reineinnahme vermindern. Die Roheinnahme hat betragen in 1893 rund 961 Millionen M., in 1902 rund 1400 Millionen M., für 1903 wird sie auf über 1514 Millionen M. berechnet. Der Ueberschufs ist gestiegen von rund 382 Millionen in 1893 auf über 541 Millionen in 1902 und wird für 1903 auf etwa 608 Millionen M. berechnet. Diese günstigen Ergebnisse sind um so bemerkenswerter, als in den letzten zwei Jahrzehnten 9000 km Nebenbahnen gebaut wurden, von denen die grofse Mehrzahl in den ersten Jahren keine oder doch nur eine geringe Rente abwarf. Die angegebenen Zahlen beweisen aber, dafs ein etwaiger Ausfall in den Eisenbahneinnahmen nicht in Betracht kommen kann, umsoweniger, als doch eine weitere Verkehrs- und Einnahmesteigerung bei den Staatseisenbahnen mit Bestimmtheit in Aussicht genommen werden kann.

Der Grofsschiffahrtweg Berlin—Stettin.

Durch den Grofsschiffahrtweg Berlin—Stettin soll eine Wasserstrafse zwischen Berlin und Hohensaathen für Schiffe von 600 t Tragfähigkeit hergestellt werden. Dieses Unternehmen verfolgt den Zweck, die infolge der Erbauung des Kaiser Wilhelm-Kanals, der Verbesserung der Elbe und der Märkischen Wasserstrafsen, sowie des Elbe—Trave-Kanals bedrohte Wettbewerbsfähigkeit Stettins gegenüber Hamburg und Lübeck in der Provinz Brandenburg und im Elbegebiet zu erhöhen. Der Entwurf für die Verbesserung der Wasserstrafse konnte auf die Strecke Berlin-Hohensaathen beschränkt werden, da für die Strecke von Hohensaathen bis Stettin Aufwendungen im Schiffahrtinteresse nicht notwendig sind.

Die einfache Erweiterung des alten (Finow-) Kanals ergab sich nach den angestellten Untersuchungen nicht als zweckmäfsig, es mufste vielmehr unter möglichster Benutzung der vorhandenen Anlagen zum Teil eine neue Linienführung gewählt werden. Die Verbindung von Berlin zu der geplanten Wasserstrafse geht einmal durch den Berlin—Spandauer Schiffahrtkanal zum Tegeler See, sodann durch die Unterspree über Charlottenburg und Spandau und weiter die Havel aufwärts. Um die unbequemen, teilweise nicht erweiterungsfähigen Schleusen bei Pinnow, Oranienburg und Malz zu vermeiden, wird unterhalb Pinnow die alte Strafse verlassen und bis oberhalb der Malzer Schleuse ein neuer Weg hergestellt. Von Liepe ab erfolgt mittels einer Schleusentreppe und einer daneben liegenden schiefen Ebene, an deren Stelle gegebenenfalls auch ein Hebewerk oder eine zweite Schleusentreppe treten kann, der Abstieg ins Odertal, wobei ein Höhenunterschied von rd. 36 m zu überwinden ist. Bei Hohensaathen wird der Schiffsverkehr durch eine neu zu erbauende grofse Schleuse für 600 t-Schiffe in die Stromoder geleitet.

Die neue Schiffahrtstrafse ist von der Plötzenseer Schleuse bis Hohensaathen 99,5 km lang, von der Mühlendamm-Schleuse bis dahin 106,7 km. Der kleinste Krümmungshalbmesser ist im allgemeinen 1000 m, nur an 4 Stellen finden sich kleinere bis zu 500 m herab.

Die Linie ist so geführt, dafs der Kanalwasserspiegel möglichst in Höhe des Grundwasserstandes der durchschnittenen Grundstücke zu liegen kommt. Der im Interesse eines zweckmäfsigen Schiffahrtbetriebes zu stellenden Forderung nach möglichst langen Haltungen unter Zusammenfassung des Gefälles an einzelnen Punkten ist im Entwurfe tunlichst entsprochen. Die erste Haltung, bei gewöhnlichem Wasserstande + 31,30 m N. N., reicht von Plötzensee bezw. Spandau bis zur Lehnitzschleuse, sie ist 34 bzw. 28 km lang. Die auf + 36,85 m N. N. liegende Scheitelhaltung, die bei Liepe endigt, ist 50 km lang.

Die Sohlenbreite des Kanals soll 18,5 m betragen, die durchschnittliche Tiefe bei Niedrigwasser 2,3 m. Neigung der Böschungen unter Wasser 1 : 3, über Wasser 1 : 1,5. Wegen der Beweglichkeit des Bodens wird die Sohle nicht horizontal hergestellt, sondern so, dafs die Wassertiefe in der Mitte 2,55 m, an den Seiten 2,05 m beträgt.

Das zur Speisung des neuen Kanals erforderliche Wasser soll seiner Scheitelhaltung durch den Zehdenik-Liebenwalder Kanal aus der oberen Havel zugeführt werden. Letztere führt bei trockenster Jahreszeit noch etwa 5 cbm in der Sekunde, während der gröfste Wasserverbrauch bei stärkstem Verkehr und 24 stündiger Betriebszeit für beide Kanäle 3,38 cbm betragen wird, wovon 1,29 cbm der unteren Havel wieder zugeführt werden. Hierbei könnte eine Gütermenge von 7 bis 8 Millionen t befördert werden.

Eine Verminderung der Einnahmen der Staatseisenbahnen durch diese neue Schiffahrtstrafse ist nach dem Urteile der Eisenbahnverwaltung nicht zu erwarten, da der Bahnverkehr hier ohnehin schon jetzt hauptsächlich auf bestimmte, schnell zu befördernde Güter beschränkt ist, die ihm auch in Zukunft erhalten bleiben werden.

Kanalisierung der Oder von der Mündung der Glatzer Neifse bis Breslau und Versuchsbauten für die Strecke Breslau—Fürstenberg a. O.

Die Oder ist durch die Kanalisierung der 84 km langen Strecke von Kosel bis zur Neifsemündung auf 1,5 m Wassertiefe gebracht worden. Unterhalb der Neifsemündung bis Breslau geht aber die Wassertiefe bis auf 0,85 m zurück, was sich für die Schiffahrt als ein grofser Mifsstand erwiesen hat. Durch die Kanalisierung soll hier eine Wassertiefe von 1,5 m und damit die ungehinderte Durchführung von 400 t-Kähnen erreicht werden. Die zu kanalisierende Strecke hat eine Länge von 69 km und ein Gefälle von 22,6 m. In der Strecke sind schon 2 Staustufen bei Brieg und Ohlau mit zusammen 6,6 m Gefälle vorhanden und es sollen noch 8 neue Staustufen mit 1,4 bis 2,1 m Gefälle angelegt werden, bei denen die Länge der Haltungen von 4,1 bis 7,6 km schwankt. Jede Staustufe soll aus einem Nadelwehr mit Schiffsdurchlafs und 2 Wehröffnungen nebst einer Kammerschleuse und einem Fischpafs bestehen.

Die in dem Gesetzentwurfe weiter vorgesehenen Versuchsbauten für die Strecke Breslau-Fürstenberg a. O. verfolgen den Zweck, auch auf dieser Strecke eine Mindest-Wassertiefe von 1,4 m sicher zu stellen. Als Probestrecke ist eine 10 km lange Stromstrecke oberhalb Krossen gewählt. Auf dieser Strecke soll eine Nachregulierung durch anderweitige Gestaltung der vorhandenen und Einbau neuer Buhnen, Stromschnellen und sonstiger Anlagen stattfinden. Ferner soll an der

Hotzenplotz in der Nähe von Krappitz ein Staubecken angelegt werden, das bei einer gröfsten Stauhöhe von 5,8 m einen Inhalt von 7,7 Millionen cbm und eine Fläche von 338 ha umfafst. Der Staudamm erhält eine Länge von 542 m und soll aus Erde mit Tonkern hergestellt werden. Aus diesem Staubecken, das 2,6 km von der Oder entfernt liegt, soll das zur Erhaltung der Mindesttiefe erforderliche Zuschufswasser entnommen werden.

Der Einflufs der Wasserstrafsen auf die Ansiedelung der Industrie und deren Dezentralisierung.

Zur allgemeinen Begründung der Gesetzes-Vorlage, soweit sie die Herstellung von Kanälen und den Ausbau von Wasserstrafsen zum Gegenstande hat, ist derselben eine besondere Denkschrift beigefügt, in der unter Hinweis auf eine gröfsere Zahl bestimmter Beispiele dargetan wird, wie die Vorteile, welche die Lage an Wasserstrafsen bietet, eine Anziehungskraft auf die Industrie ausüben und zu einer wünschenswerten Dezentralisierung der industriellen Anlagen beitragen. Es gilt dies nach den angestellten Untersuchungen, die sich einerseits auf das Jahr 1902, andererseits auf eine um 20 bis 25 Jahre zurückliegende Zeitperiode beziehen, in gleicher Weise für den Osten wie für den Westen des Königreichs. Die dieser Denkschrift beigegebenen bildlichen Darstellungen geben eine sehr gute Uebersicht über die Entwicklung der Gewerbe an den einzelnen Wasserstrafsen in dem angegebenen Zeitraume.

Die sehr umfangreichen Ermittelungen bestätigen die Annahme, dafs nicht nur vereinzelt, sondern an vielen Stellen zahlreiche und vielgestaltige gewerbliche Betriebe sich an Wasserstrafsen angesiedelt haben. Vielfach zeigt sich, dafs neben den an der Wasserstrafse angesiedelten Betrieben die sonst in der Umgebung belegenen Werke gleicher Art nur geringe Bedeutung besitzen oder dafs solche gar nicht vorhanden sind. Hieraus ist zu schliefsen, dafs die Wasserstrafse für die Entwicklung der fraglichen Betriebe von bestimmter, oft ausschlaggebender Bedeutung gewesen ist. Für viele Betriebe ist neben der Lage am Wasser Eisenbahnanschlufs von Wichtigkeit, durch den die wirtschaftlichen Vorteile des Schiffahrtwegs häufig erst zur vollen Geltung kommen.

Aus den Darlegungen der Denkschrift geht als unzweifelhaft hervor, dafs die schiffbaren Wasserstrafsen im Zusammenwirken mit den Eisenbahnen auf die Industrie eine besondere Anziehungskraft ausüben und zwar in höherem Grade als Eisenbahnen allein es getan haben. Die Wasserstrafsen erscheinen daher vermöge ihrer besonderen Eigenschaften sehr geeignet, dezentralisierend zu wirken und die grofsen, namentlich in den Kohlenrevieren zusammengedrängten Industriebezirke zu entlasten.

Durch die Ausführung der in der „wasserwirtschaftlichen Vorlage" vorgesehenen Anlagen würde ein Kulturwerk ersten Ranges geschaffen werden. Zu wünschen ist daher, dafs diese Vorlage allseitige Zustimmung finden möge.

Die Weltausstellung in St. Louis 1904 unter besonderer Berücksichtigung des Transportwesens.

Eisenbahnfachleute, welche diesen Sommer die Weltausstellung in St. Louis (Nord-Amerika) besuchen, dürften viele interessante und insbesondere amerikanische Neuerungen im Gebiete des Verkehrswesens und des Eisenbahnwesens daselbst vorfinden. Alles, was mit dem Transportwesen zusammenhängt, wie Lokomotiv- und Eisenbahnwagenbau nebst Ausrüstung, Signalwesen, Schiffahrt, Automobilbau, Wagen aller Art, Pferde- und Maultiertransport von Waren und endlich Transport von Massengütern auf mechanischem Wege ist in dem etwa 16 Acres (647 a) bedeckenden Gebäude für das Transportwesen in grofsartigster Weise zur Schau gestellt und möge hier in Kürze auf die bedeutendsten Abteilungen hingedeutet werden.

Hervorragend sind die amerikanischen Lokomotivfabriken und Eisenbahnwerkstätten vertreten, die Lokomotiven von den kleinsten bis zu den gröfsten Schnell- und Güterzuglokomotiven aller Art vorführen, aufserdem sind sehr interessante Modelle von alten Lokomotiven, meist Originale aufgestellt, die die historische Entwicklung des amerikanischen und ausländischen Lokomotivbaues dem Besucher zeigen.

Bedauerlicher Weise ist der europäische Lokomotivbau sehr schwach vertreten. Deutschland steht als Aussteller in diesem Gebiete im Vordergrund. Die Firma Henschel & Sohn in Cassel hat die Ausstellung mit 3 Lokomotiven beschickt, von welchen die eine jedenfalls besonderes Interesse bei den amerikanischen Lokomotivbauern hervorrufen wird. Es ist dies eine 2/6 gekuppelte 3 Cylinder-Verbund-Schnellzugsmaschine, Baurat Wittfeld, mit 150 km Höchstgeschindigkeit, welche auf den bereits stattgefundenen Probefahrten eine Geschwindigkeit von 78,74 Meilen (127 km) erreichte. Ferner ist noch die Hannoversche Maschinenbau-A.-G. vormals Egestorff in Hannover mit einer 2/5 gekuppelten 4 Cylinder - Schnellzug - Verbundlokomotive, Patent von Borries, mit Pielock-Ueberhitzer für Heifsdampf ausgerüstet, vertreten. Die obigen 2 Lokomotiven sind für die Preufsische Staats-Eisenbahn-Verwaltung bestimmt.

Die Société Alsacienne de Constructions Mecaniques in Belfort vertritt Frankreich mit einer 4 Cylinder-Verbundlokomotive und ist nach dem de Glehn'schen System gebaut. Diese Lokomotive wurde von der Pennsylvania Railway zum Vergleich mit ähnlichen amerikanischen Systemen angekauft und soll nebst 2 oder 3 deutschen Lokomotiven der Versuchsstation, die von genannter Eisenbahngesellschaft gebaut wurde und auf welche hier noch später hingedeutet wird, behufs Proben überwiesen werden. Der belgische, schweizerische und österreichische Lokomotivbau, von welchem in dieser Richtung auch immer Bedeutendes geleistet wird, fehlt leider ganz.

Der Personenwagenbau ist hervorragend vertreten durch die bekannte Pullman Comp. in Chicago, die einen Wagenpark von 10 der elegantesten sogen. Pullmans vorführt und dem Publikum die Besichtigung des Innern bequem zugänglich macht; es ist ausgestellt: ein Caféwagen (café car), ein Touristen-Schlafwagen (tourist sleeper car), ein Stuhlwagen (chair car), ein Tageswagen (day coach), ein kombinierter Gepäck- und Rauchwagen (composite baggage and smoking car), ein Speisewagen (dinning car), ein Schlafwagen (sleeping car), ein Unterhaltungswagen (parlor car), ein kombinierter Schlaf- und Aussichtswagen (composite sleeping and observation car), ein Reisewagen des Präsidenten (Privat car of the President). Die bekannte Pressed Steel car Comp. in Pittsburg vertritt nebst anderen Firmen den modernen Güterwagenbau.

Strafsenbahnwagen für elektrischen Betrieb sind unter anderen Firmen ausgestellt von der Brill Comp. in Philadelphia und der American Car Comp. in St. Louis in grofser und schöner Auswahl und sind auch ähnlich wie in der Lokomotivbau-Abteilung eine grofse Anzahl alter Bauarten vorgeführt. Auf die Ausstellung der elektr. Strafsenbahnwagen sei hier besonders hingewiesen, da die Bauart derselben sich aufserordentlich rasch entwickelte und dem Eisenbahnwagen an Gröfse und Bequemlichkeit kaum nachsteht. Es sind sogar Schlafwagen vorhanden. Der elektrische Fernverkehr hat in Amerika schon grofse Fortschritte gemacht und bereitet den Eisenbahngesellschaften starke Konkurrenz.

England ist vertreten durch die London North-Western Railway und hat die Ausstellung mit Modellen



von Lokomotiven und Wagen nebst vielen Plänen und Photographien beschickt. So z. B. ist zu sehen das Modell eines Salonwagens der Königin Adeleide, gebaut 1842 in London, und ferner ein solches eines Salonwagens des Königs von England und endlich ein solches einer 4 Cylinder-Verbundlokomotive Webb-System, welche Lokomotiven bei dieser Gesellschaft vorwiegend für den Schnellzugdienst im Betriebe sind.

Ebenfalls als Ausstellungsobjekt der London North-Western Railway gehört noch ein prachtvolles Modell des Gefäll-Rangierbahnhofes zu Edgehill in der Nähe von Liverpool, welches allgemeines Interesse hervorruft. Ganz bedeutend unter den amerikanischen Eisenbahngesellschaften ist die bekannte Pennsylvania Railroad vertreten; dieselbe zeigt nebst vielen Plänen und photographischen Aufnahmen unter anderem ein grofses Modell des im Bau begriffenen neuen Personenbahnhofes in New York City Manhattan Island und einen Querschnitt in Naturgröfse des entstehenden Tunnels unter dem North River, aufserdem eine grofse Anzahl Modelle von Lokomotiven und Eisenbahnwagen und deren innere Einrichtung. Auch ist ein Standard-Postwagen dieser Bahnlinie ausgestellt, welcher sich allerdings im Gouvernements-Gebäude befindet. Derselbe wird gleichzeitig zum Postdienst für die Ausstellung benutzt und sind die Seitenwände durch Drahtgitter ersetzt, sodafs dem Publikum die Möglichkeit geboten wird, das Sortieren der Briefe durch die Beamten und die ganze Einrichtung eines solchen Wagens in Augenschein nehmen zu können.

Das Hauptinteresse von der ganzen Transportausstellung wird für den Fachmann die Versuchsstation für Lokomotiven (Locomotive Testing Plant) bilden, welche mit einem Kostenaufwande von 1 000 000 Mark von der Pennsylvania Railroad Co. aufgestellt wurde. Derartige Versuchsstationen sind allerdings schon zwei in Amerika vorhanden, die nach den Plänen des bekannten Lokomotivfachmannes Prof. W. F. Gofs errichtet wurden und zwar an der Purdue University in Lafayette Ind. und in den Werkstätten der Chicago Great Western Railway. Letztere Versuchsstation soll aber schon seit Jahren nicht mehr benutzt worden sein. Die Versuchsstation der Pennsylvania Railroad Co. in der Ausstellung wurde nun nach ähnlichen Prinzipien auf Grund der bereits vorhandenen, doch mit allen möglichen Verbesserungen den gemachten Erfahrungen entsprechend gebaut. Sämtliche Pläne sind von den Ingenieuren der genannten Bahngesellschaft entworfen worden und erfolgte auch die Ausführung aller Konstruktionsteile mit Ausnahme eines von Messrs William Sellers in Philadelphia gebauten Dynamometers für 10 000 Pfund (3732 kg) Zugkraft in den Hauptwerkstätten zu Altoona, Pennsylvanien. Es sollen während der Ausstellung 12 Lokomotiven geprüft werden, die eine Minimal-Heizfläche von 2000 Quadratfufs haben müssen. Unter diesen 12 Lokomotiven sollen zwei bis drei deutsche Lokomotiven und die bereits erwähnte von der Pennsylvania Railroad Co. gekaufte de Glehn-Lokomotive zu den Versuchen herangezogen werden. Die Versuche beziehen sich:

I. Auf die Leistungsfähigkeit der ganzen Lokomotive zum Vergleich der einzelnen von einander abhängigen Teile auf Grund der erzeugten Zugkraft.
II. Die Leistungsfähigkeit des Kessels.
III. Die Leistungsfähigkeit der Maschine.

Jede Lokomotive wird, wenn möglich, 14—20 Versuchen unterzogen werden, wobei jeder Versuch mit verschiedenen Belastungen und Geschwindigkeiten einer Weglänge von etwa 100 Meilen, etwa 161 km, entsprechen soll. Die Versuche werden geleitet und ausgeführt von Mr. George L. Wall, Direktor of Test of the Pennsylvania Railroad mit einem tüchtigen Stab von Ingenieuren. Die Pennsylvania Comp. wird die ganzen Versuche nebst Beschreibung der Versuchsstationen und Mefsapparate nach Schlufs der Ausstellung in Buchform veröffentlichen und soll daher an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen werden. —

Anschliefsend an die kurzen technischen Mitteilungen sei hier noch erwähnt, dafs die Verkehrsverhältnisse von der Stadt mit den verschiedensten Strafsenbahnlinien vorläufig den Anforderungen entsprechen. Auch die Wabash Railway Co. hat eine Speziallinie zur Ausstellung dem Verkehr übergeben und können auf dieser Linie bei eintretendem Massenandrang alle 2 Minuten Züge abgelassen werden. Bei dieser Verbindung hat man nur auszusetzen, dafs die Wagen nichts weniger als bewunderungswürdig und bequem zu bezeichnen sind und nicht im Einklang stehen mit dem sonstigen guten Wagenpark dieser in gutem Ruf stehenden Eisenbahngesellschaft.

Die Ausstellung ist von 8 Uhr früh bis 11 Uhr nachts geöffnet, an Sonntagen aber geschlossen, der Eintritt kostet für alle Tageszeiten 50 Ct. Hotelkosten, Privatwohnungen, wie der Lebensunterhalt sind für amerik. Verhältnisse nicht bedeutend höher, als in den Städten New York und Chicago. N.

Patentgesetz für die Vereinigten Staaten (Commonwealth) von Australien.

Vom Regierungs-Baumeister a. D. und Patentanwalt L. Glaser in Berlin.

Am 1. Juni 1904 ist für die Vereinigten Staaten (Commonwealth) von Australien, welchem Staatenbund Neu Süd Wales, Victoria, Queensland, Süd-Australien, West-Australien und Tasmanien angehören, das Patentgesetz vom 22. Oktober 1903 in Kraft getreten.

Durch dieses Patentgesetz wird die Nachsuchung von Patenten in Australien bedeutend vereinfacht und ist es jetzt möglich mit einem Patent und mit geringen Kosten Patentschutz in den sämtlichen oben genannten Staaten Australiens zu erlangen und aufrecht zu erhalten, während früher in jedem einzelnen australischen Staate kostspielige Patente nachgesucht werden mufsten. Dem australischen Staatenbund (Commonwealth) ist Neu Seeland bisher noch nicht beigetreten und gilt dort ein besonderes Patentgesetz.

Der Inhaber eines Patentes, welches vor dem 1. Juni d. J. in einem der oben genannten Staaten Australiens erteilt ist, oder einer Patentanmeldung, welche in einem der oben genannten Staaten noch schwebt, kann die Umwandlung seines Patentes oder seiner Patentanmeldung nach dem neuen Gesetz beantragen, wodurch das Patent für die noch nicht abgelaufene Dauer des Einzelstaatenpatentes für das Gebiet des ganzen australischen Staatenbundes (Commonwealth) Gültigkeit erlangt, sofern der Gegenstand des Patentes in den übrigen australischen Staaten noch neu oder nicht veröffentlicht oder nicht an einen Anderen patentiert worden ist. Treffen letztere Voraussetzungen zu, so wird das Patent für den australischen Staatenbund erteilt, jedoch mit der Ausnahme, dafs es für den Staat, in welchem der Gegenstand des Patentes Gemeingut oder Eigentum eines Anderen ist, keine Gültigkeit hat. Das Einzelstaatenpatent soll in Kraft bleiben trotz der Erteilung des Commonwealth-Patentes, es sei denn, dafs der Patentinhaber auf sein Einzelstaatenpatent verzichtet. Ist eine Anmeldung in einem Einzelstaate noch eingereicht, bevor das Gesetz für den Staatenbund in Kraft tritt, so soll es dem Anmelder freistehen, für seine Anmeldung, auch wenn er schon provisorischen Patentschutz erlangt hat, ein Einzel-Staatenpatent zu beantragen. Nach dem Inkrafttreten des Commonwealth-Patentgesetzes werden, mit Ausnahme obigen Falles, Anmeldungen für Patente in den Einzelstaaten nicht mehr angenommen.

Im Wesentlichen ist die Umwandlung der australischen Einzelstaatenpatente in ein Patent für die Vereinigten Staaten (Commonwealth) von Australien zu vergleichen mit der Umwandlung der Landespatente in Deutsche Reichspatente bei Einführung des Deutschen Patentgesetzes im Jahre 1877.

Der Beitritt des australischen Staatenbundes zum internationalen Unions-Vertrag ist in dem Gesetze vorgesehen, zur Zeit aber noch nicht bewirkt.

Die Vorschriften über die Anforderungen, was als patentfähig anzusehen ist, und wer die Anmeldung nachzusuchen hat, richten sich im Wesentlichen nach ähnlichen wie den für Grofsbritannien gültigen Vorschriften. Die Prüfung bezüglich der Form und der Neuheit der Anmeldung wird ebenfalls ähnlich wie in Grofsbritannien geregelt und ist auch das Prüfungsverfahren bezüglich älterer australischer Staaten- und Staatenbund-Anmeldungen und Patente für die vorhergehenden 50 Jahre vorgesehen.*) Der Commissioner kann eine Anmeldung mit der Begründung zurückweisen, dafs dieselbe nach seiner Ansicht dem Gesetz oder der Moral widerspricht. Die Tatsache, dafs eine Erfindung ausgestellt oder öffentlich oder privat vorgeführt wurde, soll an sich keinen Zurückweisungsgrund bilden, es ist aber erforderlich, dafs die Anmeldung des Patentes in Australien innerhalb eines Jahres nach einer solchen Ausstellung oder Vorführung erfolgt. Die Nachsuchung provisorischen Patentschutzes ist zulässig. Für die Einreichung und Abfassung der kompleten Beschreibung gelten im Wesentlichen gleiche Vorschriften, wie in Grofsbritannien. Im Falle eine komplete Beschreibung nicht innerhalb 9 Monate oder mit Genehmigung des Commissioner innerhalb 10 Monate eingereicht wird, so verfällt die Anmeldung.

Die Annahme der Patentanmeldung erfolgt nach günstig verlaufener Prüfung. Im Falle der Beanstandung der Anmeldung bei der Prüfung ist eine Abänderung (Amendement) der kompleten Beschreibung zulässig. Beschwerde gegen die Entscheidungen des Commissioners an den High Court oder an den Supreme Court ist zulässig, wobei der Anmelder und der Commissioner zu hören sind.

Mit dem Zeitpunkt der Annahme der kompleten Patentbeschreibung treten zu Gunsten des Patentanmelders die Rechte aus dem Patente ein; dieselben können jedoch erst nach Erteilung des Patentes geltend gemacht werden. Ein Einspruch kann innerhalb 3 Monate und auf besonderen Antrag auch innerhalb 4 Monate nach Annahme der kompleten Beschreibung erhoben werden und sind die Einspruchsgründe dieselben wie in Grofsbritannien, jedoch unter Hinzufügung des weiteren Grundes des Mangels der Neuheit. Gegen die Entscheidung des Commissioner im Einspruchsverfahren kann Beschwerde an den Supreme Court erhoben werden. Ungültige Patentansprüche beeinträchtigen nicht die Gültigkeit der übrigen Patentansprüche. Die Abänderung (Amendierung) einer schwebenden Patentanmeldung oder eines erteilten Patentes sei es durch disclaimer, durch Korrektur oder Aufklärung ist zulässig.

Während bei der Vorprüfung durch den Examiner und Commissioner nur die in Australien bestehenden Staatenbund- (Commonwealth) Patente und australischen Landes-Patente und die Anmeldungen hierfür bezüglich der Neuheit berücksichtigt werden, sind im Einspruchsverfahren weitere Gründe zulässig: Widerrechtliche Entnahme, Vorpatentierung oder Voranmeldung als australisches Staatenpatent (Commonwealth-Patent) oder als australisches Landespatent, Nichtneuheit, Beschreibung in öffentlichen Druckschriften, welche im australischen Staatenbund veröffentlicht sind und offenkundige Vorbenutzung in diesem Gebiete mit oder ohne Zustimmung des Erfinders. Ein australisches Patent, welches mehr als 50 Jahre alt ist, soll die Rechtsbeständigkeit einer späteren Anmeldung nicht beeinträchtigen, vorausgesetzt, dafs kein Gebrauch von diesem älteren Patent im australischen Staatenbund gemacht worden ist.

*) Anmerkung. Eine ähnliche Prüfung bezüglich der britischen Patentschriften der vorhergehenden 50 Jahre tritt in Grofsbritannien nach der Ergänzung des britischen Patentgesetzes, erlassen am 18. Dezember 1902, am 1. Januar 1905 in Kraft, wie uns berichtet wird. (Siehe Glasers Annalen vom 1. Februar 1903, No. 615, Seite 53.) Vergleiche wegen der übrigen für Grofsbritannien gültigen Vorschriften L. Glaser, Patentschutz, Seite 68 u. f.

Zusatzpatente werden erteilt unter ermäfsigten Gebühren (Hälfte der Gebühren wie bei Hauptpatenten) für die Dauer des Hauptpatentes. Geheimpatente werden auf Antrag des Kriegsministers erteilt. Provisorischer Patentschutz kann für die Dauer von 9 Monaten nachgesucht werden und ist diese Frist auf höchstens 10 Monate gegen Zahlung besonderer Gebühren zu verlängern. Die Dauer eines Patentes beträgt 14 Jahre und läuft vom Tage der Anmeldung des Patentes. Die Ausdehnung der Dauer des Patentes kann ähnlich wie in Grofsbritannien unter besonderen Umständen erlangt werden.

Die Uebertragung der Patente ist zulässig und wird in dem Patent-Register vermerkt. Das Patentregister, welches der Oeffentlichkeit zugänglich ist, soll enthalten: die Namen und Adressen der Patentinhaber und der Licenzträger, die Angaben über Zusatzpatente, Abänderungen, Verlängerung oder Zurücknahme der Patente oder der Licenzen, sowie die Uebertragungen und schliefslich irgend welche andere Tatsachen betreffend die Rechtsgültigkeit oder das Eigentum an den Patenten oder Licenzen.

An Gebühren sind zu zahlen bei Anmeldung des Patentes 1 £, bei Annahme der kompleten Beschreibung 2 £, für Vorbereitung der Erteilung (Siegelung) des Patentes 5 £, bei Ablauf des 7. Jahres der Patentdauer 5 £, bei Einreichung eines Einspruches 2 £. Es sind somit auch die Gebühren für Aufrechterhaltung der Patente wesentlich ermäfsigt.

Der Import der patentierten Gegenstände ist in den australischen Bundesstaaten zugelassen, die Herstellung des patentierten Gegenstandes im australischen Bundesgebiet ist nicht vorgeschrieben. Zwangslizenzen können nach Ablauf von 2 Jahren nach Erteilung des Patentes an Jedermann gewährt werden, welcher dartut, dafs den berechtigten Anforderungen des Publikums nicht entsprochen wird. Die Zurücknahme und Nichtigkeitserklärung von Patenten kann nach einem ähnlichen Verfahren und unter ähnlichen Voraussetzungen, wie in Grofsbritannien, ausgesprochen werden. Ein Patent kann nicht angegriffen werden mit der Begründung, dafs die provisorische und die komplete Beschreibung nicht übereinstimmen.

In den Gewässern der Vereinigten Staaten von Australien soll ein Patent den Gebrauch der gleichen Erfindung auf britischen und fremden Schiffen nicht hindern, vorausgesetzt dafs der Gebrauch der Erfindung nicht dazu dient, die hergestellten Waren in den Vereinigten Staaten von Australien zu verkaufen oder von dort zu exportieren.

Die patentierten Gegenstände oder deren Verpackung sollen als solche mit dem Wort „patented" und wenn möglich auch mit Nummer und Datum des Patents bezeichnet werden.

Die Vertreter (Patentanwälte) müssen ihre Namen in ein von dem High Court geführtes Haupt-Register eintragen lassen und die Zulassung als Patentanwalt ist nach Ablauf der Uebergangszeit nur auf Grund einer Prüfung möglich.

Die Verordnung für Ausführung des Patentgesetzes, wodurch die genauen Vorschriften für die Anmeldung der Patente in den Vereinigten Staaten von Australien bestimmt werden, dürfte bereits erlassen sein und wird mir in allernächster Zeit bekannt gegeben. Aus Australien wird mir ferner berichtet, dafs 7 Exemplare von Zeichnungen und Beschreibungen neben anderen Anmeldepapieren (Vollmacht, Application und Statement of Address) erforderlich sein sollen. Da es möglich ist, ebenso wie in Grofsbritannien, die Patente als Communication from abroad anzumelden, so dürfte es ein Leichtes sein auf alle Fälle auch jetzt schon die Vorschriften in sachgemäfser Weise zu erfüllen.

Wie berichtet wird, besteht die Absicht für den australischen Staatenbund ein Warenzeichen-Gesetz (Trade Marks Bill) und ein Gesetz betreffend Schutz des Verlags- und Urheberrechts (Copy Right Bill) zu erlassen.

Das Land der unbegrenzten Möglichkeiten.

Beobachtungen über das Wirtschaftsleben der Vereinigten Staaten von Amerika. Herausgegeben von Ludwig Max Goldberger. 2. Auflage.

Soviel auch bereits, besonders in neuester Zeit, über das Wirtschaftsleben der Vereinigten Staaten veröffentlicht worden ist, so verdient doch das vorerwähnte Werk des Geheimen Kommerzienrat Goldberger wegen der Fülle von Beobachtungen eines nach den verschiedensten Richtungen erfahrenen Geschäftsmannes besondere Beachtung. Für die Leser dieser Zeitschrift dürften am meisten Interesse die Mitteilungen über die Arbeiterverhältnisse haben, die wir deshalb auszugsweise wiedergeben.

Geheimrat Goldberger erwähnt u. a. eine Rücksprache mit dem Leiter der „Westinghouse Electric Mfg. Co." in Pittsburg, einem Deutsch-Amerikaner, welcher sich in folgender Weise aussprach: „Der grofse Erfolg des amerikanischen Wettbewerbes beruht, abgesehen von den unermefslichen Schätzen des Bodens, zum Teil auf dem maschinellen Ersatz der Menschenhände, auf Schnellbetrieb, auf Konzentration des Betriebes, zu einem wesentlichen Teil aber auch in der Spezialisierung der Arbeitsgebiete und vor allem in der notwendigen Spezialisierung der Arbeiter, denen wir doch ganz andere Löhne zahlen als Sie drüben! Unsere Arbeiter bleiben in der gleichen Werkstätte, an derselben Drehbank, an demselben Krahn, an derselben Maschine; sie werden nie von einer Abteilung in die andere geschickt, sie werden immer zu der gleichen Arbeit verwendet. So gewinnen sie an der Stelle, an der sie stehen, eine aufsergewöhnliche Fertigkeit, sie werden Spezialisten in ihrem Fach, in dem Bereich ihrer Arbeit, und leisten durch die jahrelang getätigte Uebung quantitativ und qualitativ in 8 Stunden vielleicht mehr als ein Arbeiter drüben in der doppelten Zeit! So fallen die höheren Löhne für uns gar nicht in die Wagschale.

Zweckentsprechendes Verfahren — das ist der Grundsatz der Industrie in den Vereinigten Staaten. Man ist auf das Aeufserste sparsam bei der Produktion, aber nicht, indem man kargt, sondern indem man keine Ausgabe scheut, die irgend einen Ertrag verspricht. Der Amerikaner wirft eine eben erst gekaufte Maschine zum alten Eisen, wenn sie nicht zweckentsprechend ist, um alsbald ein besseres Modell zu erstehen; er hat das Herz, überall die besten und teuersten Maschinen zu beschaffen.

Die Lohnsätze sind während der letzten 30 Jahre, von geringen und vorübergehenden Schwankungen abgesehen, beständig gestiegen. Diese Tatsache gewinnt erhöhte Bedeutung durch den Umstand, dafs sich gleichzeitig die Arbeitsdauer ständig vermindert hat. In den staatlichen Betrieben ist der achtstündige Normalarbeitstag eingeführt; die organisierte Arbeiterschaft zahlreicher Berufe erstrebt auch in den Privatbetrieben nicht ohne Erfolg neben Mindestlohn gleichfalls einen vorläufig neunstündigen Arbeitstag.

In den Lohnsätzen sind, was ich hervorheben will, die besonderen Prämien nicht mit eingerechnet, die für schnelle Arbeitsleistung hier und da üblich sind. Während die grofse Mehrheit der Arbeitgeber dem Stücklohn den Vorzug gab, gilt auch den amerikanischen Arbeitnehmern Accordlohn als Mordlohn. Beim Prämiensystem erhält nun der Arbeiter scheinbar Zeitlohn. Leistet er aber in der festgesetzten Zeit mehr Arbeit, als einer gewissen Normalarbeitsleistung entspricht, oder gebraucht er zu einer bestimmten Arbeit weniger als die Normalzeit, so wird ihm ein Teil seiner Mehrleistung als Prämie gezahlt. Der strebsame Arbeiter erhält also seine Zeit besser bezahlt als der weniger gewandte; der Fabrikant aber hat den Vorteil, dafs sich die Gestehungskosten des einzelnen Stückes um so viel vermindern, als der Unterschied zwischen der Prämie und dem tatsächlichen Lohnsatze jener Mehrleistung beträgt. Das Lohnprämiensystem hat sich bis jetzt im allgemeinen bewährt.

Die amerikanischen Löhne sind trotz der vielfach kürzeren Arbeitszeit im Durchschnitt dreimal so hoch wie die bei uns gezahlten.*)

Das Bestreben der Amerikaner — anfänglich aus der Not des Arbeitsmangels geboren, dann zum wirtschaftlichen Prinzip erhoben — so wenig Hände wie möglich zu beschäftigen, und keine Verrichtung, für die eine Maschine gefunden werden kann, Menschen zu übertragen, das System der Arbeitsersparnis-Maschinen, das man mit noch besserem Recht das System der Arbeiterersparnisse-Maschinen nennen dürfte, ist so erfolgreich gewesen, dafs die Höhe des Arbeitslohns in Amerika für die Produktionskosten nicht entfernt dieselbe wirtschaftliche Bedeutung hat, wie bei uns. Es gibt bei uns keine Industrie, die eine solche Lohnhöhe wie die entsprechende Industrie in Amerika vertragen könnte, dies umsoweniger, als unsere Produktion allgemeinen Lasten unterworfen ist, die drüben unbekannt sind. Hierzu kommt, dafs die Hochschutzpolitik der Vereinigten Staaten der amerikanischen Industrie gestattet am heimischen Markt die Verkaufspreise der Produktion beinahe um die volle Höhe des vielfach fast prohibitiven Zolles zu steigern, und dafs diese Preissteigerung den Kanal bildet, durch den der Fabrikant einen recht erheblichen Teil des Mehrlohnes aus der Tasche des Arbeiters in die eigene Tasche zurückleitet.

*) Diese Angabe über die Höhe der Arbeitslöhne ist in ihrer Allgemeinheit nicht zutreffend, und gilt vor allem nicht für die Bergleute in den Kohlengruben. Nach den Angaben der amtlichen Kommission, welche über den Arbeiterausstand im pennsylvanischen Kohlenrevier Bericht erstattet hat, betrug nämlich die mittlere Lohntaxe 1,66 D., und zwar für Hilfsarbeiter 2,05 D., für Auflader 1,90 D., für Karrenführer 1,69 D., für Sortierer 0,93 D., für Maschinisten und Arbeiter an den Pumpen 2,02 D. und für Heizer 1,79 D. Das sind die Löhne, die verdient worden sind, d. h. teilweise von Arbeitern, die nur an 162 Tagen gearbeitet haben, und deren Arbeitszeit sich nun allmählich auf 242 Tage gesteigert hat.

Nun haben aber die amerikanischen Mineurs, wie Abgeordneter Dr. Beumer gelegentlich eines Vortrages im Verein deutscher Eisenhüttenleute bemerkte, Ausgaben für Hilfsarbeiter, für Pulver und andere Materialien zu bezahlen, wenn man diese Löhne vergleicht mit den Löhnen der rheinisch-westfälischen Bergarbeiter, die diese zur Zeit des Beginns des pennsylvanischen Streiks, also 1901 bezogen, so ergibt sich ohne weiteres, dafs die rheinisch-westfälischen Arbeiter sich schon damals viel besserer Verdienstverhältnisse zu erfreuen hatten als ihre Kollegen, die Mineurs in Pennsylvanien.

Schwabe.

Verschiedenes.

Kgl. Technische Hochschule in Berlin. Das Personal-Verzeichnis der Königlichen Technischen Hochschule zu Berlin für das Sommer-Halbjahr 1904 ist erschienen. Wir entnehmen diesem Verzeichnis, dafs nach der statistischen Uebersicht für das Winterhalbjahr 1903/04 nach endgültiger Feststellung 3260 Studierende die Technische Hochschule zu Charlottenburg-Berlin besucht haben, dafs aufserdem noch an Hospitanten und anderen Personen, welche zur Annahme von Vorlesungen berechtigt sind, 897 hinzutreten, so dafs die Gesamtzahl der Hörer, welche für das Winter-Halbjahr 1903/04 Vorlesungen angenommen haben, 4157 beträgt.

Es sei hervorgehoben, dafs die Anzahl der Studierenden für Architektur 495, für Bau-Ingen.-Wesen 617, für Masch.-Ingen.-Wesen (und zwar Masch.-Ingen. und Electro-Ingen.) 1432, für Schiff- und Schiffs-Maschinen-Bau 385, für Chemie und Hüttenkunde 323 und für allgemeine Wissenschaften 8 betrug.



Geschäftsbericht der Gesellschaft für elektrische Hoch- und Untergrundbahnen in Berlin. Dem Geschäftsbericht für das Jahr 1903 entnehmen wir, dafs die Einnahmen für 11 Monate im Jahre 1902 von 2324786 M. auf 3660814 M. im Jahre 1903 gestiegen sind. Die Gesellschaft hat ein Aktienkapital von 30 Millionen Mark; aufserdem hat sie 7,8 Millionen Mark 4 pCt. Schuldverschreibungen begeben. Es wurde eine Dividende von 3½ pCt. auf das Aktienkapital ausgeschüttet.

Die Gesellschaft verfügt über 104 Wagen, von denen 66 Motorwagen sind, und ferner über 3 Dampfdynamos von je 900 bis 1200 Pferdekräften und 2 Dampfdynamos von je 1200 - 1500 Pferdekräften, aufserdem über 1 Accumulatoren-Bufferbatterie von 1000 Ampère-Stunden Kapazität.

Zur Erleichterung der Zuführung der auf dem Wasserwege zu beziehenden Kohle zum Kraftwerk wird z. Zt. am Ufer des Landwehrkanals eine Förderungsanlage ausgeführt, durch welche die Kohle von den Schiffsgefäfsen unter der Uferstrafse hindurch auf mechanischem Wege in den Kohlenhof des Kraftwerks übergeführt werden kann.

Nach dem bekannten Unglücksfall auf der Pariser Untergrundbahn wurde eine eingehende Untersuchung der Betriebseinrichtungen vorgenommen, welche ergab, dafs die Bahn mit ausreichenden Sicherheitsvorrichtungen gegen Unfälle ausgestattet ist. Im Einverständnis mit den Aufsichtsbehörden sind trotzdem nachträglich noch eine Reihe weiterer Sicherheitsvorkehrungen getroffen worden, die sich hauptsächlich auf Einrichtungen beziehen, welche erforderlichenfalls ein sofortiges Ausschalten des Stromes auf beiden Gleisen vom Zuge aus ermöglichen sollen, ferner auf die Einführung einer zweiten unabhängigen elektrischen Tunnelbeleuchtung, auf die Ausrüstung der Wagen und des Tunnels mit Löscheinrichtungen und endlich auf die Herstellung von Lüftungs- und Einsteigöffnungen in der Tunneldecke.

Von den beiden Prozessen, die wegen des Betriebsgeräusches der Hochbahn von Anliegern angestellt waren, ist der eine zu Gunsten der Gesellschaft entschieden worden; bei dem anderen ist zunächst ein Teilurteil ergangen und in II. Instanz bestätigt worden, wonach die Bestimmungen über die Einrichtung der Bahnanlage lediglich den Aufsichtsbehörden vorbehalten sind und daher für Klagen, soweit sie sich auf Abänderung der Bahnanlage beziehen, der Rechtsweg als unzulässig erklärt wird; die von dem Gegner angerufene Entscheidung des Reichsgerichts steht noch aus.

Die Fortsetzung der Untergrundbahn in Charlottenburg vom Knie durch die Bismarckstrafse und Sesenheimerstrafse zum Wilhelmplatz ist weiter vorbereitet worden. Die Bauausführung kann erst beginnen, wenn das Strafsenland der Bismarckstrafse, deren Verbreiterung jetzt in Angriff genommen ist, der Gesellschaft für die Bahnzwecke zur Verfügung gestellt sein wird.

Die Verhandlungen wegen der Verlängerung der Untergrundbahn nach dem Platz B in Westend werden hoffentlich zu einem befriedigenden Ergebnis führen; die Gesellschaft stellt sich bei Weiterführung der Bahn in wenig bebaute Gegenden auf den Standpunkt, dafs sie zwar zunächst einen unmittelbaren Nutzen daraus nicht erstrebt, gegen einen Schaden aber gesichert sein mufs, und dafs daher die Interessenten für ein etwaiges Betriebsdefizit während der Jahre, in denen der Verkehr sich erst allmählig entwickelt, sowie für eine mässige Verzinsung der Kapitalien aufzukommen haben.

Wegen Verlängerung der Untergrundbahn in Berlin vom Potsdamer Platz durch die Vofsstrafse und Mohrenstrafse zum Spittelmarkt liegen der Stadtgemeinde Berlin die Pläne und ein Vertragsentwurf vor, auch sind verschiedene für die spätere Durchführung der Linie notwendige Mafsnahmen schon jetzt getroffen worden. Gegen die Erteilung der Zustimmung der Stadtgemeinde Berlin für diese Linie sind von der Aktien-Gesellschaft „Grofse Berliner Strafsenbahn" Einwände geltend gemacht worden, wegen deren Beseitigung die Stadtgemeinde Berlin die Feststellungsklage erhoben hat.

Internationaler Eisenbahn-Kongrefs. Der nächste internationale Eisenbahn-Kongrefs wird in Washington am 1. Mai 1905 stattfinden.

Warenzeichen in Bulgarien. Die für Bulgarien unter Herrschaft des früher gültigen Gesetzes eingetragenen Warenzeichen (Schutz-, Handels- und Fabrikmarken) müssen innerhalb 6 Monaten auf Grund des neuen bulgarischen Gesetzes vom 14./27. Januar 1904 neu angemeldet werden. Die vorerwähnte Frist von 6 Monaten beginnt mit dem Tage des Inkrafttretens des neuen bulgarischen Warenzeichen-Gesetzes, nämlich mit dem 27. April d. Js. und endigt mit dem 27. Oktober 1904.

Die betreffenden Uebergangsbestimmungen, welche in den Art. 54 und 55 des neuen Gesetzes enthalten sind, lauten wie folgt:

„Art. 54. Bei den auf Grund des Gesetzes vom 15. Dezember 1892 eingetragenen Marken wird die Eintragung 6 Monate nach Inkrafttreten des gegenwärtigen Gesetzes Wirkung haben.

Art. 55. Die Inhaber, welche bezüglich dieser Marken ihre Rechte wahren wollen, sind gehalten ihre Eintragung auf Grund der Bestimmungen des gegenwärtigen Gesetzes vor Ablauf obiger Frist zu erneuern."

Roheisenproduktion des deutschen Reichs. Die Jahresstatistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahlindustrieller weist für 1903 eine Gesamtproduktion von Roheisen von 10085634 t nach gegen 8402660 t im Jahre 1902 und 7300735 t im Jahre 1898. Von der Gesamterzeugung des Jahres 1903 entfällt erheblich über die Hälfte — 6277777 t — auf die Darstellung von Thomasroheisen, demnächst sind 1798773 t Giefsereiroheisen hergestellt, der Rest verteilt sich mit 859253 t auf Puddelroheisen, 703130 t auf Stahl- und Spiegeleisen und 446701 t anf Bessemerroheisen.

Nach Bezirken der Erzeugung geordnet steht Rheinland-Westfalen mit 39,8 pCt. an der Spitze der Gesamtproduktion, dem aber Lothringen-Luxemburg — 31,9 pCt. — und der Saarbezirk — 7,3 pCt. — mit zusammen 39,2 pCt. fast gleichkommen; auf Schlesien entfällt 7,5 pCt., auf das Siegerland mit dem Lahnbezirk und Hessen-Nassau 7,1 pCt., der Rest — 6,4 pCt. — verteilt sich auf das übrige Deutschland.

Werden die einzelnen Bezirke nach der Masse der in ihnen erzeugten einzelnen Roheisensorten aufgezählt, so ergibt sich folgende Skala. An Thomasroheisen erzeugte Lothringen-Luxembnrg 2595025 t, Rheinland-Westfalen 2446633 t, der Rest entfiel auf die übrigen Bezirke. Giefsereiroheisen und Gufswaren I. Schmelzung wurden am meisten in Rheinland-Westfalen — 851703 t — produziert, dem sich in weitem Abstand — 406460 t — Lothringen-Luxemburg anschliefst. Hinsichtlinch der Erzeugung von Stahl- und Spiegeleisen steht Rheinland-Westfalen mit 325689 t wieder an der Spitze, ihm folgt Siegerland, Lahn und Hessen-Nassau mit 280543 t. Der Hauptsitz der Produktion von Puddelroheisen ist Schlesien — 326256 t —; fast gleiche Mengen stammen aus Lothringen-Luxemburg — 215843 t — und dem Siegerland mit dem Lahnbezirk und Hessen-Nassau — 204271 t —. Etwa zwei Drittel alles Bessemerroheisens ist in Rheinland-Westfalen erzeugt — 284244 t —, während die Produktion des übrigen Deutschlands zusammen 162457 t betragen hat.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum vortragenden Rat im Reichspostamt der Geh. Postrat und ständige Hilfsarbeiter im Reichspostamt Prof. Dr. **Strecker**, zum Obertelegrapheningenieur im Reichspostamt der Telegrapheningenieur Prof. Dr. **Breisig** und zum Regierungsrat und Verwaltungsmitglied der Reichsdruckerei der Postbauinspektor Baurat **Rubach**;

zum Marine-Oberbaurat und Schiffbaubetriebsdirektor der Marine-Baurat für Schiffbau **Hölzermann**, zum Marine-



Oberbaurat und Maschinenbaubetriebsdirektor der Marine-Maschinenbaumeister **Reitz,** zum Marine-Baurat und Hafenbaubetriebsdirektor der Marine-Hafenbaumeister **Rollmann;**

zum Kaiserl. Regier.- und Baurat sowie zum bautechn. ständigen Hilfsarbeiter im Reichsamt des Innern der Königl. preufsische Baurat Ernst **Ehrhardt.**

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Beliehen: mit der Bauinspektorstelle bei der Bauverwaltung der Ostasiatischen Besatzungs-Brigade der Garnisonbauinspektor und techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des II. Armeekorps **Ludwig.**

Versetzt: als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des II. Armeekorps der Garnison-Bauinspektor **Duerdoth** in Stettin.

Preufsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule zu Berlin der Stadtbaurat a. D. und Direktor der Allgemeinen Städtereinigungs-Gesellschaft Joseph Johann **Brix** in Wiesbaden; dem Genannten ist vom 1. Juni d. J. ab die in der Abteilung für Bau-Ingenieurwesen neu geschaffene etatmäfsige Professur verliehen worden;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Alfred **Wangnick** aus Seligenfeld, Kreis Königsberg i. Pr., Ludwig **Heldt** aus Alt-Strelitz in Mecklenburg-Strelitz, Johannes **Grehling** aus Offenbach a. M. und Gustav **Hammer** aus Bergen, Kreis Rügen (Maschinenbaufach), Dagobert **Graetzer** aus Grofs-Strehlitz, Reg.-Bez. Oppeln und Anker **Honemann** aus Altona (Eisenbahnbaufach), Paul **Fiedler** aus Losien in Rufsland, Erich **Hirsch** aus Grabow i. M., Richard **Aefcke** aus Teterow i. M. und Karl **Wulkow** aus Holzhausen, Reg.-Bez. Wiesbaden (Wasser- und Strafsenbaufach), Walter **Hoffmann** aus Berlin, Karl **Marcus** aus Dessau, Hermann **Baumann** aus Kerspenhausen, Kreis Hersfeld, Gustav **Oelsner** aus Posen, Walter **Schmidt** aus Frankfurt a. d. O., Karl **Meyer** aus Stargard in Pommern, Fritz **Czellitzer** und Paul **Emmerich** aus Berlin (Hochbaufach).

Verliehen: das Prädikat Professor dem Privatdozenten Dr. **Dolezalek;**

der Titel Professor dem Direktor der Königl. Kunst- und Kunstgewerbeschule in Breslau **Poelzig;**

dem Ober- und Geh. Baurat **Rimrott** die Stelle des maschinentechnischen Oberbaurats bei der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin; die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion den Regier.- und Bauräten **Meinhardt** in Danzig, **Gutzeit** in Breslau und **Büscher** in Mainz, dem Eisenbahndirektor **Schubert** in Berlin sowie den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Ruppenthal** in Kattowitz, **Rhotert** in Danzig, Karl **Schwarz** in Bromberg, **Matthaei** in Mainz, **Breuer** in Elberfeld und **Broustin** in Essen a. d. Ruhr; ferner den Eisenbahndirektoren **Kleyböcker** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Glogau und **Krolow** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Kolberg, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Ernst **Schultze** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 5 in Magdeburg, **Hannemann** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Rastenburg, **Schacht** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 in Bremen, **Klüsche** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Breslau, **Merkel** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Essen a. d. Ruhr, **Pietig** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Arnsberg, **Mortensen** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Graudenz, Bernhard **Meyer** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Stargard in Pommern, **Lepère** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Krefeld, **Reiser** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Prenzlau, **Knoblauch** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Saarbrücken, **Wallwitz** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Kreuzburg, **Metzger** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Oldesloe und Hugo **Bischoff** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Koesfeld, dem Eisenbahndirektor **Stange** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion in Lyck sowie den Eisenbahn-Bauinspektoren **Pieper** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion in Glückstadt, **Füllner** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion 2 in Dirschau, Otto **Müller** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Werkstätteninspektion 2 in Gleiwitz, **Meifsel** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion in Ostrowo, **Eichemeyer** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion in Stolp, **Alexander** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Werkstätteninspektion in Stendal, **Wimmer** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion 1 in Essen a. d. Ruhr, **Christ** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion in Kiel und **Strahl** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Maschineninspektion in Beuthen (O.-Schl.);

etatsmäfsige Hilfsarbeiterstellen bei den Gewerbeinspektionen den Gewerbeassessoren Gustav **Kern** in Solingen, Dr. Otto **Klein** in Posen, August **Helwig** in Reichenbach, Dr. Franz **Westphal** in Berlin O., Ernst **Diekelmann** in Minden, Dr. Kurt **Rölcke** in Berlin I und Dr. Hermann **Koch** in M.-Gladbach.

Beigelegt: der Titel Professor dem Privatdozenten an der Techn. Hochschule in Hannover Oberstabs- und Regimentsarzt Dr. Wilhelm **Schumburg.**

Uebertragen: die Leitung des techn. Bureaus der Hochbauabteilung des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten dem Regier.- und Baurat **Butz;**

eine Lokalbauinspektorstelle im Bereiche der Ministerial-Baukommission unter Ernennung zum Bauinspektor dem Landbauinspektor Baurat **Bürde** in Berlin.

Ueberwiesen: die Regier.- und Bauräte **Bergmann** der Königl. Regierung in Stettin, **Skerl** der Königl. Regierung in Bromberg, **Sommermeier** der Königl. Regierung in Posen, **Jende** der Königl. Regierung in Gumbinnen und **Ehrhardt** der Königl. Regierung in Danzig;

der Landbauinspektor Professor **Müfsigbrodt** in Berlin der Ministerial-Baukommission zur weiteren Verwendung;

der Kreisbauinspektor Karl **Lange** in Bromberg der dortigen Königl. Regierung als Landbauinspektor.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister **Proske** der Königl. Regierung in Stade, **Burkowitz** der Königl. Regierung in Schleswig, **Oertel** der Königl. Regierung in Königsberg, **Seyfferth,** bisher bei der Wasserbauinspektion in Geestemünde, der Königl. Eisenbahndirektion in Essen und **Wiedemann,** bisher bei der Bauverwaltung des Regierungsbezirks Schleswig, der Königl. Eisenbahndirektion in Breslau (Maschinenbaufach), **Albach,** bisher zur Lübeck—Büchener Eisenbahngesellschaft beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Hannover, **Lichtenfels** und Paul **Lehmann** der Königl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken und **Menne** der Königl. Eisenbahndirektion in Stettin (Eisenbahnbaufach), Kurt **Müller** der Königl. Ministerial-Baukommission in Berlin, **Struckmann** der Königl. Regierung in Hildesheim, **Rasche** der Regierung in Schleswig, Dr. phil. **Roettgen** der Regierung in Köln, **Gensel,** bisher beurlaubt, der Königl. Regierung in Merseburg und **Schwan** der Regierung in Posen (Hochbaufach), sowie **Hockemeyer** der Königl. Regierung in Danzig (Wasser- und Strafsenbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Kreisbauinspektor Baurat **Otto** in Nienburg a. d. Weser.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Dienste der Allgemeinen Bauverwaltung erteilt: dem Landbauinspektor Prof. Bruno **Schulz** in Hannover.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Regier.-Baumeistern des Wasser- und Strafsenbaufaches **Bökemann** in Kiel und Kurt **Hafse** in Dresden-Strehlen.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches Georg **Goldschmidt** in Breslau.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Der Streckenfernsprecher der preufsisch-hessischen Eisenbahnen.

Vom Ingenieur Arthur Wilke, Berlin-Wilmersdorf.

(Mit 7 Abbildungen.)

Es mufs als eine naheliegende Idee erscheinen, die zwischen zwei Zugmeldestationen liegenden Blockstationen und Wärterposten mit Fernsprechern auszurüsten, sodafs sie sowohl untereinander, als auch mit den beiden Zugmeldestationen telephonisch verkehren können. Die Blockstationen haben zwar bereits fast überall telegraphische Morseverbindungen und müssen diese nach den preufsischen Vorschriften auch für gewisse Zwecke des Zugmeldedienstes behalten, aber es gibt bei starkem Verkehr, bei Unregelmäfsigkeiten und Betriebsunfällen eine grofse Zahl von Anfragen, Meldungen und Mitteilungen, deren Uebertragung durch den Morseschreiber nicht immer mit der nötigen Geschwindigkeit und bei der Aufregung, die die Beamten beispielsweise bei Betriebsstörungen meist befällt, auch nicht immer mit der nötigen Deutlichkeit möglich ist. Auch können die übrigen Posten auf der freien Strecke, die Wärter- und Schrankenposten, in eine Lage kommen, die es wünschenswert erscheinen läfst, den Nachbarposten oder Nachbarstation von einer Unregelmäfsigkeit Mitteilung zu machen, um dadurch u. a. einen Unfall zu verhüten, oder um bei einem Unfall schnell

Abb. 1.

Schaltungsschema des Streckenfernsprechapparates.

Hülfe herbeizurufen. Es kann nun keine Rede davon sein, die Bahn- und Schrankenwärter ebenfalls mit Morseschreibern auszurüsten, da diese Beamten nicht telegraphieren können, dagegen schien der Fernsprecher, den jeder ohne besondere Uebung bedienen kann, ein einfaches und bequemes Verständigungsmittel zu bieten. Die Herstellung einer solchen Fernsprechanlage, die alle Posten auf der freien Strecke zwischen zwei Stationen umfafst, war indessen mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft, die in den Anforderungen des Eisenbahnbetriebes begründet liegen. Dieser verlangt, dafs sämtliche auf der Strecke eingeschalteten Fernsprecher bei dem vereinbarten, von einem beliebigen Posten ausgegebenen Hauptalarmzeichen in der Lage sein müssen, die betreffende Meldung entgegen zu nehmen; ferner mufs jede Station und jeder Posten nur mit jedem einzelnen der angeschlossenen Posten sprechen können, selbst wenn mehrere nicht bediente Streckenfernsprecher, für die das betreffende Anrufzeichen nicht gilt, dazwischen liegen. Die Lautübertragung der Fernsprecher mufs möglichst kräftig und rein, d. h. frei von störenden Nebengeräuschen und möglichst unabhängig von atmosphärischen Einwirkungen sein. Endlich müssen die Fernsprecher besonders einfach zu handhaben und mit Rücksicht auf ihre Bestimmung und Aufstellung wetterbeständig und so kräftig gebaut sein, dafs sie auch bei Benutzung durch weniger geübte Beamte nicht leiden.

Diese Forderungen erfüllen die bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen eingeführten Streckenfernsprecher, die von Siemens & Halske konstruiert worden sind. Sie weisen gegenüber den bisherigen

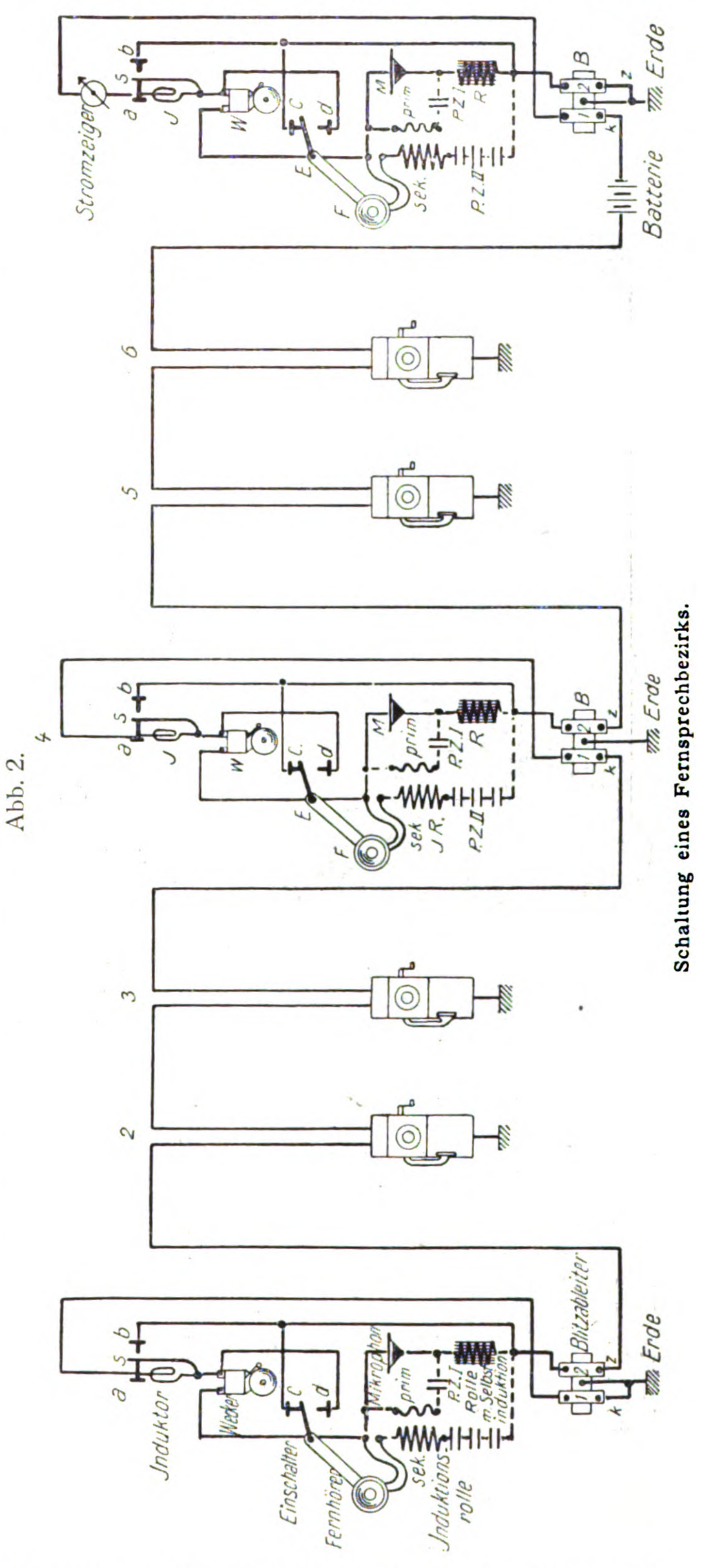
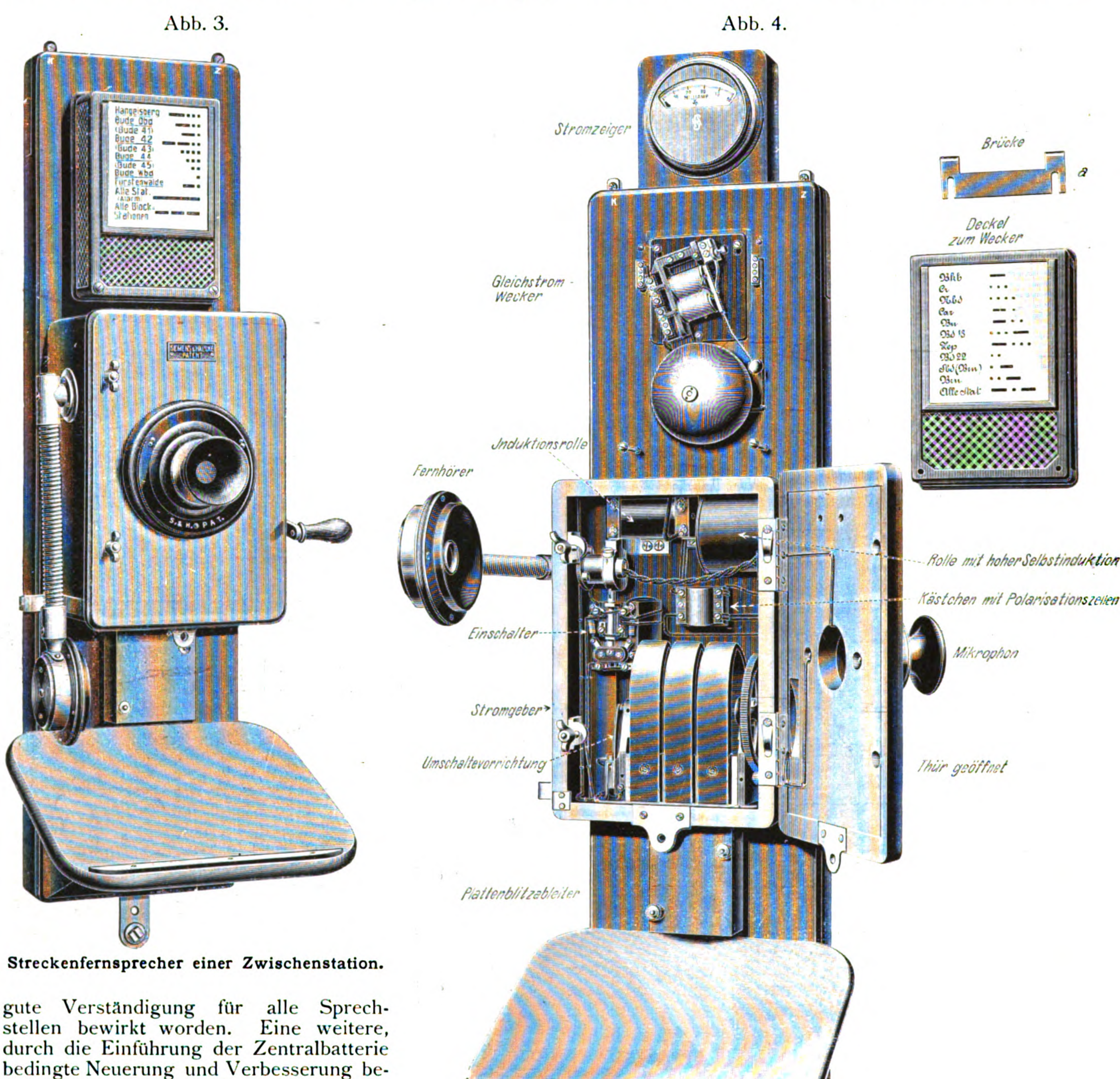


Abb. 2. Schaltung eines Fernsprechbezirks.

Bauarten einige beachtenswerte, in der Idee durch Herrn Geh. Baurat Scholkmann, den Dezernenten für das Eisenbahnsignalwesen im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, angeregte Neuerungen auf. Zu-

nächst ist durch eine neue und besondere Anordnung und Schaltung der Apparate die Vereinigung sämtlicher Batterien, die zum Betriebe aller in einem Streckenabschnitt liegenden Fernsprecher nötig sind, auf der Anfangs- oder Endstation ermöglicht, sodafs nicht mehr jede Fernsprechstation ihre Einzelbatterien nötig hat. Mit dieser Vereinigung der Batterien an einem Aufstellungsorte ist eine der gewöhnlichsten, durch Erschöpfung der Trockenelemente entstehenden Störungsursachen beseitigt und eine dauernde und gleichmäfsig

Abb. 3. Abb. 4.



Streckenfernsprecher einer Zwischenstation.

Streckenfernsprecher einer Endstation (geöffnet).

gute Verständigung für alle Sprechstellen bewirkt worden. Eine weitere, durch die Einführung der Zentralbatterie bedingte Neuerung und Verbesserung besteht in der Verwendung von Ruhestrom zur beständigen Ueberwachung des ordnungsmäfsigen Zustandes der Leitung und der Apparate. Dieser Ruhestrom, den die vorerwähnte Batterie der Anfangs- oder Endstation durch die in dem Streckenabschnitt liegenden Fernsprecher dauernd hindurchsendet, gibt nicht nur die Energie zum Betriebe aller Mikrophone her, sondern ermöglicht auch durch Einschaltung eines Stromzeigers die Ueberwachung aller zugehörigen Apparate und Leitungen.

Beachtenswert ist ferner eine gleichfalls von Herrn Geh. Baurat Scholkmann angestrebte und hier verwirklichte Neuerung praktischer Art, darin bestehend, dafs die Zuleitungsschnüre des Fernsprechers, die auch zu vielfachen Störungen Anlafs geben, beseitigt worden sind. Die jetzige Einrichtung, die im weiteren erwähnt wird, gewährt noch den anderen Vorteil, dafs man bei ihr den Fernhörer nicht anzuhängen hat, sondern, dafs er selbsttätig in die Umschaltstellung zurückgeht.

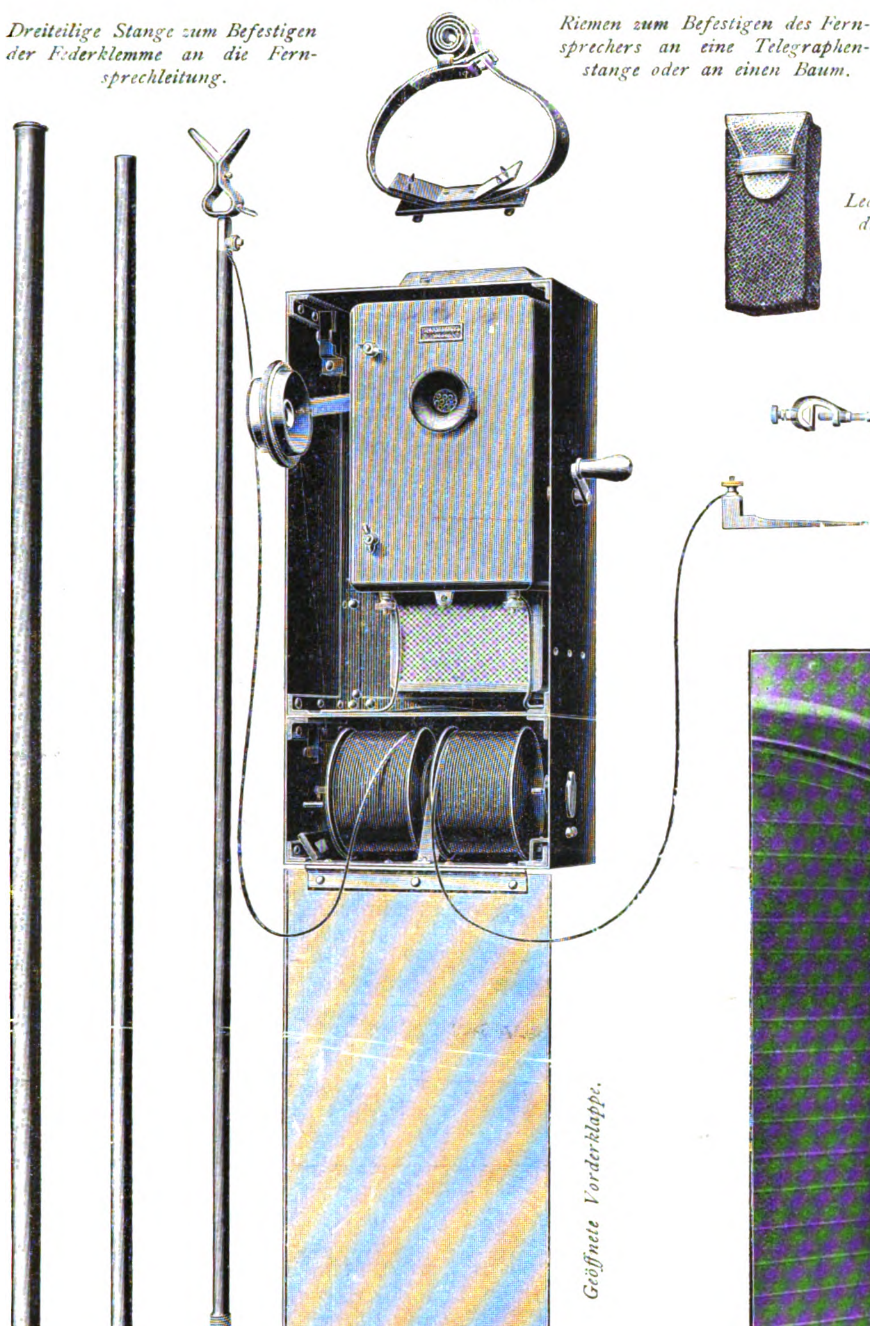
Die Fernsprechleitung ist in der Regel von Zugmeldestation zu Zugmeldestation in der Weise durchgeführt, dafs je 2 Stationen mit den dazwischen liegenden Fernsprechstellen einen geschlossenen Fernsprechbezirk bilden. Die Leitung endigt entweder in der Endweichenstellerbude oder im Dienstzimmer der Station. Im allgemeinen sind nicht mehr als 8 Sprechstellen zu einem Fernsprechbezirk vereinigt. Liegen mehr als 8 Posten zwischen zwei Stationen, so ist gewöhnlich die Leitung auf einem Zwischenposten getrennt, sodafs also in diesem Falle zwischen zwei Stationen zwei Fernsprechbezirke bestehen.

Zunächst soll nun an dem einfachen Schema Abb. 1. gezeigt werden, wie der Ruhestrom der Leitung für den Betrieb des Mikrophones dient. Als wesentliche Organe

für die Zentralisierung der Mikrophonbatterie werden hier einerseits Polarisationszellen, die den Gleichstromweg verriegeln, und andererseits die Selbstinduktionsspule benutzt, die in bekannter Weise den gleichen Dienst beim Wechselstrom verrichtet. Wie man auf den ersten Blick erkennt, ist in dem von Klemme *Z* ausgehenden Stromweg der Induktor kurz geschlossen, wenn der Induktorhebel an 1 anliegt, und in gleicher Weise der hinter dem Induktor liegende zweite Stromweg nach *K* ausgeschaltet, wenn der Hebel an 2 liegt. Von 3 aus führt ein Weg über den Wecker nach 4 und ein zweiter, wenn der Fernhörer angehoben ist, über 9 nach 4 und weiter nach *K*. Es sei nun angenommen, dafs gehört werden soll; 3 und 4 sind dann sowohl über den Wecker wie auch über 9 in leitender Verbindung. Von 4 nach *K* bieten sich zwei Stromwege dar, nämlich 4—5, der über den Fernhörer führt, und 4—6—7, der über Mikrophon und Primärwicklung der Induktionsrolle geht. Der letztere umgeht den Fernhörer. Damit nun aber der gröfste Teil des Sprechstromes über diesen geleitet wird, ist in den zweiten Weg 6—7 die Selbstinduktionsspule eingeschaltet, die dem W e c h s e l strom einen hohen induktiven Widerstand entgegensetzt. Die Folge ist, dafs also der gröfste Teil des Sprechstromes durch den Fernhörer geleitet wird.

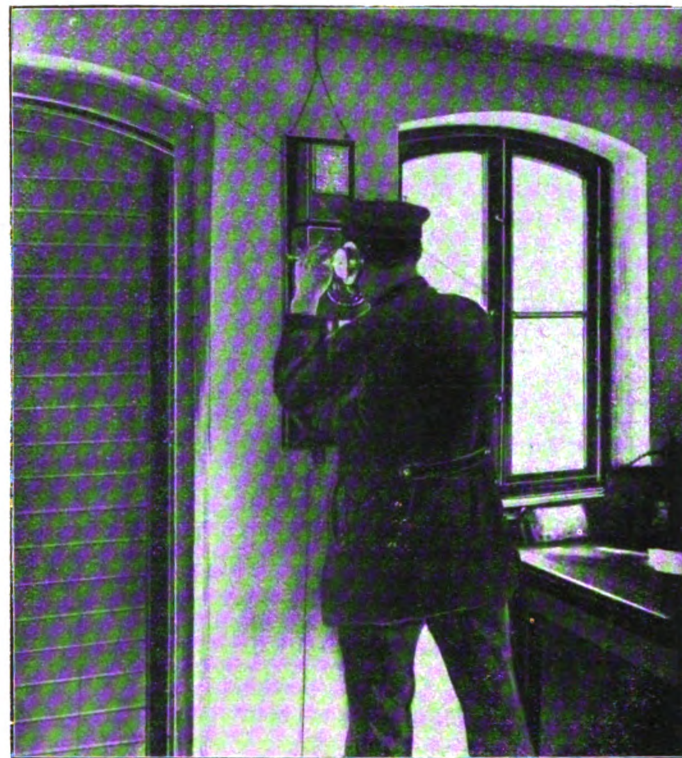
Etwas verwickelter ist der Vorgang beim Sprechen. Der von *K* kommende Ruhestrom hat von 5 aus ebenfalls die beiden genannten Wege nach 4. Der Weg 5—4 ist ihm aber durch die Polarisationszellen *P. Z.* verriegelt. Er wird also nach 7 gehen, wo ihm als einem Gleichstrom die Selbstinduktionsspule nur den kleinen ohmischen Widerstand entgegensetzt. Bei 8 teilt sich der Stromweg; der eine Zweig geht über die Primärwicklung der Induktionsrolle, ein anderer über das Mikrophon nach 6. In den ersteren Stromweg ist aber die einzelne Polarisationszelle eingeschaltet; die Gegen-*E. M. K.* dieser Zelle entspricht bei der gewählten Stromstärke des Ruhestromes und den gewählten Widerstandsverhältnissen der Potentialdifferenz zwischen 8 und 6. Die Folge ist also, dafs über den Zweig mit der Primärwicklung kein Strom gehen wird, solange das Mikrophon unbetätigt bleibt. Wächst nun aber beim Sprechen der Widerstand des Mikrophones an, so steigt entsprechend auch die Potentialdifferenz zwischen 8 und 6 und jede Widerstandserhöhung im Mikrophon wird eine Stromwelle, die durch die Primärwicklung geht, hervorrufen.

Abb. 6.



Tragbarer Hülfsfernsprecher.

Abb. 5.



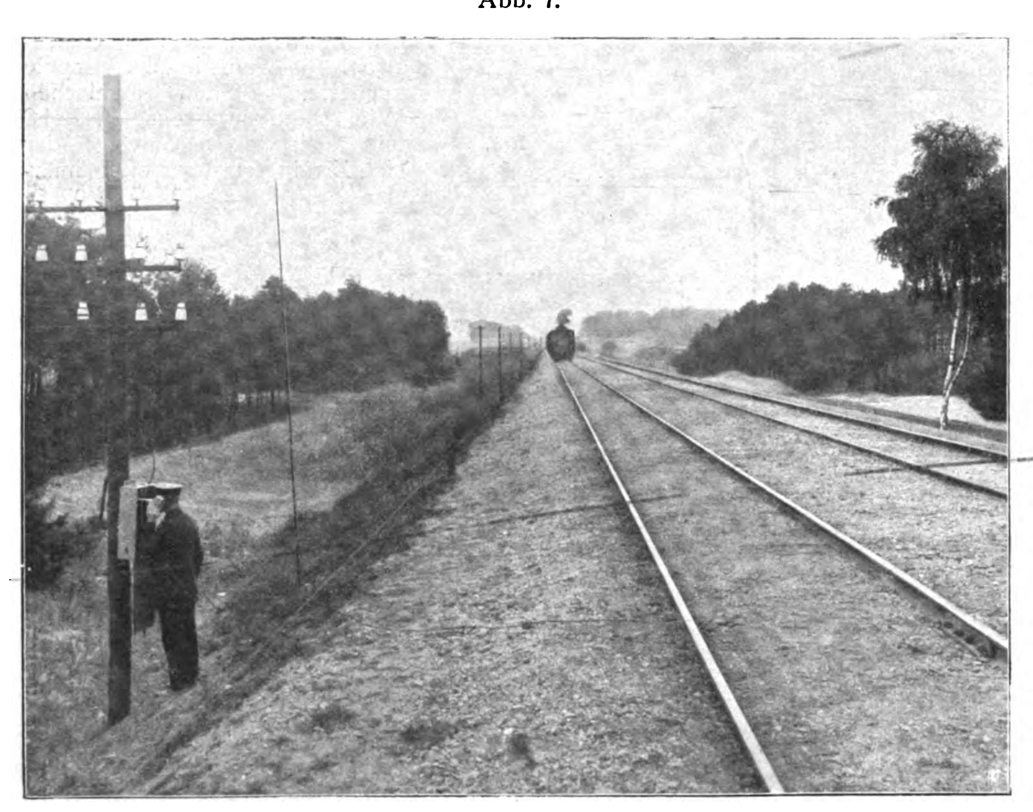
Die Anbringung des Streckenfernsprechers im Wärterhäuschen.

Die in der Sekundärwicklung induzierten Wechselströme haben ebenfalls zwei Wege, nämlich den über 5 — 7 — 6 — 4, der ihnen aber durch die Selbstinduktionsspule versperrt ist, und über 5 — *K* — Leitung *Z* — 4. Ueber diesen letzteren werden sie gehen und hierbei die eingeschalteten Fernhörer der anderen Apparate betätigen.

Für den Anruf wird selbsttätig durch den Induktorumschalter 3 mit 2 verbunden; die Magnetinduktorspule ist eingeschaltet und schickt ihren unterbrochenen Gleichstrom über die Leitung. Bei den angerufenen Stellen geht der Magnetinduktorstrom auf dem Wege 1 — 3 — Wecker — 4 — 10 — 7 — 5 — *K*. Der bisher vom Ruhestrom festgehaltene Anker des Weckers fällt zunächst durch die Unterbrechung des Stromweges im Induktor ab und wird beim nächsten Stromstofs durch die vereinte Wirkung des Ruhestromes und Magnetinduktorimpulses kräftig angezogen.

Zur Vervollständigung sei noch in Abb. 2 das Schema einer Linie zwischen 2 Endstationen *A* und *B* gegeben, in die 5 Zwischenstellen eingeschaltet werden.

Abb. 7.



Der tragbare Streckenfernsprecher im Betriebe.

Der die Leitung durchfliessende Ruhestrom dient also dreierlei Zwecken:

1. als Kontrollstrom in bekannter Weise;
2. zur Verstärkung des zum Anruf dienenden Induktorgleichstromes;
3. zum Betriebe der Mikrophone.

Für die Zentralbatterie werden Meidinger-Ballonelemente benutzt, von denen ungefähr eines für jedes in den Sprechkreis eingeschaltete Mikrophon notwendig ist. Die Stromstärke, die sich, wie dies die beschriebene Schaltung erfordert, auf einer festen Höhe erhalten mufs, soll nicht unter 30 und nicht über 35 Milliampère betragen und wird durch Zuschaltung von Elementen bis auf diese Grenze geregelt. Zur Beobachtung der Stromstärke erhält die eine Endstation einen Stromzeiger.

Als Leitung dient ein Bronzedraht von 2 mm Durchmesser. Für die Rückleitung wird in der Regel die Erde gewählt; sind in der Nähe Starkstromleitungen geführt, oder ist der telegraphische Verkehr auf den Nachbarlinien ein sehr starker, so wird ein zweiter Bronzedraht als Rückleitung benutzt.

Von der mechanischen Anordnung der Fernsprechstation wird die schon erwähnte Befestigung des Fernhörers interessieren. Dieser ist mittelst eines Spiralschlauches, Abb. 3 und 4, der innen neben der Zuleitung eine Blattfeder enthält, an der linken Seite des Gehäuses drehbar befestigt und hängt in der Ruhelage nach unten. Beim Gebrauch wird er bis zur Höhe des Ohres emporgehoben, wodurch sich selbsttätig der Sprechstromkreis ein- und der Wecker der eigenen Sprechstelle ausschaltet. Die seitliche Federung gestattet dabei ein sicheres und festes Anlegen des Fernhörers an das Ohr, ohne dafs ein lästiger Druck auf dieses ausgeübt wird. Auch der Abstand des Sprechenden vom Mikrophon ist durch diese Ausgestaltung des Fernhörers ein für allemal festgelegt, was im Interesse einer gleichmäfsigen Uebertragung der Sprache vorteilhaft ist. Nach Beendigung des Gespräches klappt der Fernhörer durch die eigene Schwere selbsttätig wieder nach unten, schaltet dadurch den Sprechstromkreis aus und den Wecker der eigenen Station wieder ein. Auf diese Weise werden auch die nachteiligen Folgen vermieden, die sich bei dem sonst üblichen, an Schnüren befestigten Fernhörer daraus ergeben, dafs dieser aus Vergefslichkeit nicht wieder eingehängt, sondern liegen gelassen wird. Die durch Bewegung des Fernhörers in Tätigkeit tretende Einschaltevorrichtung ist in ihrer Einrichtung genau der bekannten Wecktaste bei Blockwerken nachgebildet.

Die weiteren Teile der Konstruktion können, soweit die ortsfesten Sprechstellen in Frage kommen, hier übergangen werden. Die beigegebene Abbildung 5 mag die Anbringung in dem Streckenwärterhäuschen und die Benutzung des Apparates illustrieren.

Eine Vervollständigung der beschriebenen Ausrüstung der Haupteisenbahnlinien mit diesen Streckenfernsprechern bedeutet die Einführung des tragbaren Fernsprechers für Hülfszüge. Bekanntlich ist auf bestimmten Stationen jedes Bezirkes dauernd ein sogenannter Hülfszug stationiert, der bei Eisenbahnunfällen sogleich nach der Unfallstelle gefahren wird. Um nun ohne Zeitverlust von dieser Stelle aus mit der nächsten Station eine telephonische Verbindung herstellen zu können, gehört zur ständigen Ausrüstung jedes Hülfszuges ein tragbarer Fernsprecher, der im Gepäckwagen mitgeführt wird.

Der Apparat wird bei der Benutzung an eine Telegraphenstange angeschnallt und durch eine Kabelleitung mit der durchgehenden Leitung verbunden.

Das eigentliche Fernsprechgehäuse, Abb. 6, ist zur Verhütung von Beschädigungen in einem Eisenblechkasten eingebaut, dessen Tür für die Benutzung des Fernsprechers geöffnet werden mufs. Mittels eines starken Lederriemens, an dem ein mit spitzen Klauen besetzter Eisenbügel sitzt, befestigt man den Apparat an einer Telegraphenstange oder an einem Baume. (Abb. 7.)

In dem Eisenkasten sind ferner zwei Kabeltrommeln untergebracht, von denen die eine die Leitung zum Liniendrahte, die andere die Erdleitung aufnimmt. Zur Verbindung der ersteren mit dem Liniendrahte wird das freie Kabelende mit einer lyraförmigen Klemme verbunden und diese mittels einer leichten Stange, die aus teleskopartig zusammenschiebbaren Metallrohren

besteht, an den Draht gehoben und dort angeklemmt.

Die notwendige Erdverbindung wird durch Anschlufs der zweiten Kabelrolle an das Schienengleis mittels eines Metallkeils oder einer Schraubenzwinge hergestellt, wozu eine möglichst rostfreie Schienenstelle auszusuchen ist. (Abb. 6.)

Der tragbare Fernsprecher weicht insofern von den Streckenfernsprechern ab, als sein Mikrophon nicht mit dem Strom der Zentralbatterie arbeitet. Deshalb besitzt er weder die Polarisationszellen noch die Selbstinduktionsrolle; an deren Stelle ist eine Mikrophonbatterie von 2 Trockenelementen getreten. Der Induktor ist ein Wechselstrominduktor.

Es ist nicht unbedingt nötig, den tragbaren Apparat aus dem Gepäckwagen des Hilfszuges herauszunehmen; er ist nämlich derart im Wagen angebracht, dafs er auch dort benutzt werden kann, wenn sich nur der Anschlufs an Leitung und Erde bewirken läfst.

Ein neuer stroboskopischer Schlüpfungsmesser.*)

Vom Regierungsbauführer Dr.-Ing. G. Wagner, Berlin.**)

(Mit 4 Abbildungen.)

Der entworfene Apparat dient zur stroboskopischen Ermittlung beliebig grofser Schlüpfungsgrade asynchroner Wechsel- und Drehstrommotoren beliebiger Polzahl; aufserdem kann er, wie am Schlusse der vorliegenden Abhandlung gezeigt werden wird, zur stroboskopischen Bestimmung der Frequenz eines beliebigen Wechselstromes (einphasig oder mehrphasig) und der Tourenzahl eines beliebigen Gangwerkes benutzt werden.

Für das Verständnis der Konstruktion, der Entstehungs- und Verwendungsweise des Apparates ist es erforderlich, auf das Wesen stroboskopischer Bilderscheinungen, welche die Grundlage des entworfenen Schlüpfungsmessers bilden, insbesondere auch auf die Bewegungsgesetze der stroboskopischen Bilder rotierender Streifenscheiben etwas näher einzugehen.

Bekanntlich treten stroboskopische Bilder in Erscheinung, wenn ein Körper sich im Lichte einer diskontinuierlichen, das ist einer solchen Lichtquelle bewegt, deren Helligkeit innerhalb sehr kleiner Zeiträume $\left(t < \frac{1}{20} - \frac{1}{30} \text{ sek.}\right)$ periodisch veränderlich ist. Zu den diskontinuierlichen Lichtquellen gehört z. B. das elektrische Wechselstromlicht, da seine Helligkeit infolge der veränderlichen Stromstärke periodisch variiert. Bewegt sich also ein Körper im Lichte einer Wechselstromlichtquelle, so kommen stroboskopische Bilderscheinungen zustande. Der Grad der Wahrnehmbarkeit dieser stroboskopischen Bilder ist abhängig:

1. von der Beschaffenheit bezw. dem Aussehen des Körpers, durch dessen Bewegung die stroboskopischen Bilder hervorgerufen werden,

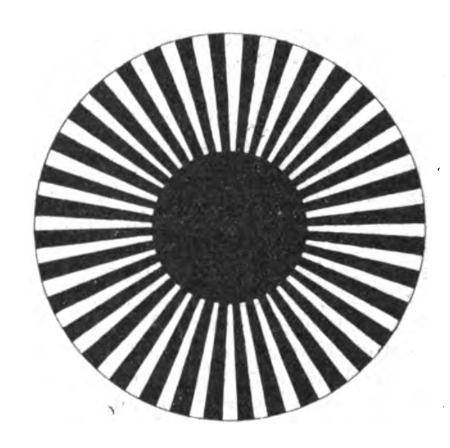
2. von der Art des mit Wechselstrom betriebenen Lichtes.

Zum Punkte 1 sei bemerkt, dafs nicht jeder Gegenstand sich gleich gut zur Erzeugung stroboskopischer Bilder eignet. Nach meinen Beobachtungen benutzt man am besten zu jenem Zwecke Scheiben, die nach Abb. 1 mit z schwarzen und z weifsen, gleich breiten Sektorenstreifen versehen sind. Dabei treten unter sonst gleichen Umständen die stroboskopischen Bilder rotierender Sektorenscheiben um so deutlicher und schärfer in Erscheinung, je gröfser ihre Streifenzahl z gewählt wird.

Zum Punkte 2 sei folgendes bemerkt: am besten wahrnehmbar sind die stroboskopischen Erscheinungen im Bogenlichte, weniger gut, aber unter gewissen Bedingungen immerhin noch deutlich erkennbar sind sie im Lichte von gewöhnlichen Kohlenfadenglühlampen und Osmiumlampen, am schlechtesten wahrnehmbar sind sie im Lichte von Nernstlampen. Voraussetzung ist dabei natürlich, dafs die angegebenen Lichtquellen mit Wechselstrom (oder pulsierendem Gleichstrom) betrieben werden.

Benutzt man zur Beleuchtung der rotierenden Streifenscheibe (Abb. 1) eine Bogenlampe, so ist die Wahrnehmbarkeit der bei bestimmten Tourenzahlen erscheinenden stroboskopischen Bilder ziemlich unabhängig von der Intensität dieser Lampe; verwendet man dagegen zu dem angegebenen Zwecke eine Glühlampe, so zeigt es sich, dafs unter sonst gleichen Umständen die stroboskopischen Bilder um so schlechter wahrnehmbar werden, je gröfser die Leuchtkraft der benutzten Glühlampe ist. Der Grund für diese Erscheinung liegt darin, dafs mit zunehmender Leuchtkraft der Faden der Glühlampe dicker, damit seine Masse und sein Wärmefassungsvermögen gröfser wird, während der verhältnismäfsige Wärmeverlust (durch Abgabe und Ausstrahlung) sich verkleinert. Nun sind aber naturgemäfs die stroboskopischen Erscheinungen diskontinuierlicher Lichtquellen um so besser wahrnehmbar, je gröfser der verhältnismäfsige Wärmeverlust ist; da aber, wie oben angegeben worden ist, dieser Verlust mit zunehmender Leuchtkraft der Glühlampe verhältnismäfsig kleiner wird, müssen die stroboskopischen Erscheinungen in demselben Verhältnis schlechter erkennbar werden.

Abb. 1.



$z = 36$.

Will man also im Wechselstromglühlichte die stroboskopischen Bilder einer rotierenden Streifenscheibe dem Auge deutlich wahrnehmbar machen, so empfiehlt es sich, zur Beleuchtung der Scheibe eine Glühlampe von geringer Leuchtkraft (16 N K) zu verwenden.

Im Lichte von Nernstlampen (mit Wechselstrom betrieben) sind die stroboskopischen Bilder so lichtschwach und verschwommen, dafs sie aufserordentlich schwer, in der Regel überhaupt nicht mehr zu erkennen sind. Daher kann bei praktischen Ermittlungen, welche auf dem Erscheinen gewisser stroboskopischer Bilder basieren, im allgemeinen nur das Licht von Wechselstrombogenlampen beliebiger Intensität oder von Wechselstromglühlampen geringer Leuchtkraft Verwendung finden.

Versetzt man die Streifenscheibe der Abb. 1 im Lichte einer dieser diskontinuierlichen Lichtquellen in rotierende Bewegung, so erscheinen bei bestimmten Tourenzahlen eine Reihe stroboskopischer Bilder, von denen jedes einen genau begrenzten Geschwindigkeitszustand der Streifenscheibe kennzeichnet. Aus der grofsen Zahl dieser stroboskopischen Bilder greife ich

*) D. R. P. a.

**) In ausführlicherer Form erschienen im Verlage von Julius Springer, Berlin.

dasjenige heraus, welches von allen überhaupt in Erscheinung tretenden stroboskopischen Bildern stets am deutlichsten und lichtkräftigsten wahrnehmbar ist; es erscheint, wenn

$$1)\qquad n_1 = \frac{60\,w}{z}$$

ist.

In dieser Gleichung bezeichnet n_1 die minutliche Umdrehungszahl der Sektorenscheibe, z die Zahl ihrer schwarzen bezw. weifsen Streifen (vergl. Abb. 1) und w die Stromwechselzahl (Frequenz) pro Sekunde.

Das durch Gleichung 1 festgelegte und gekennzeichnete stroboskopische Bild ist das „1. stroboskopische Hauptbild" der Streifenscheibe, so benannt, einmal im Gegensatz zu dem $k$ten stroboskopischen Hauptbilde, welches erscheint, wenn die Tourenzahl der Streifenscheibe

$$2)\qquad n_k = k\cdot\frac{60\,w}{z}$$

ist, fürs andere im Gegensatz zu den stroboskopischen Zwischenbildern mit $(2\,k+1)$ facher Streifenzahl, welche zwischen den stroboskopischen Hauptbildern erscheinen, wenn die Tourenzahl der Streifenscheibe

$$3)\qquad n_{\left(\frac{q}{2\,k+1}\right)} = \frac{q}{2\,k+1}\cdot\frac{60\,w}{z}$$

ist.

In Gleichung 2 und 3 bezeichnet k eine beliebige ganze Zahl und q (Glchg. 3) eine ganze nicht durch $(2\,k+1)$ ohne Rest teilbare Zahl.

Nicht alle der in den Gleichungen 2 und 3 enthaltenen stroboskopischen Bilder sind in Wirklichkeit für das Auge wahrnehmbar. Im Lichte von Wechselstrombogenlampen erkennt man ohne Schwierigkeit 5–10 verschiedene stroboskopische Bilder, während bei Glühlampenbeleuchtung in der Regel überhaupt nur das 1 stroboskopische Hauptbild in Erscheinung tritt.

Aus diesem Grunde habe ich der Konstruktion des entworfenen Schlüpfungsmessers jenes letztgenannte stroboskopische Bild, welches nicht nur im Bogenlichte, sondern auch bei Glühlampenbeleuchtung in Erscheinung tritt, zu Grunde gelegt. Demzufolge beziehen sich auch alle weiteren Entwicklungen ausschliefslich auf das 1 stroboskopische Hauptbild der rotierenden Streifenscheibe, das der Einfachheit wegen in der Folge schlechtweg als ihr „stroboskopisches Bild" bezeichnet werden soll.

Das stroboskopische Bild trägt den Charakter des Bildes der Scheibe, besteht also aus z dunklen und z hellen Sektorenstreifen (vergl. Abb. 1). Es erscheint dem Auge stillstehend, wenn der Geschwindigkeitszustand der Streifenscheibe der Bedingungsgleichung 1 entspricht. Wird die Tourenzahl der Scheibe dagegen gröfser oder kleiner als n_1 (vergl. Glchg. 1), so fängt das stroboskopische Bild an, sich in der Drehrichtung der rotierenden Streifenscheibe bezw. in der entgegengesetzten Richtung in Bewegung zu setzen. Dabei dreht es sich um so schneller, je gröfser der Unterschied zwischen n_1 (Glchg. 1) und der wirklichen Tourenzahl n der Streifenscheibe ist, bis schliefslich bei einem bestimmten Grenzwerte von $n_1 - n$ die Tourenzahl des rotierenden stroboskopischen Bildes so grofs wird, dafs das Auge nicht mehr imstande ist, es in seiner Bewegung zu verfolgen.

Das stroboskopische Bild kommt zustande, wenn die Streifenscheibe sich so schnell dreht, dafs innerhalb der Zeit t einer halben Stromperiode oder eines Stromwechsels jeder Streifen um seine doppelte Breite (Teilung) vorgerückt ist. Der Winkel, um welchen die Scheibe sich in dieser Zeit $t = \frac{1}{w}$ sek. (w = Frequenz des Wechselstromes) gedreht hat, ist in diesem Falle nach Abb. 2

$$4)\qquad \alpha = \frac{360^\circ}{z}.$$

Dreht sich nun die Streifenscheibe langsamer oder schneller, so ist der zugehörige Drehwinkel

$$5)\qquad \alpha \mp x = \frac{360^\circ}{z} \mp x^\circ.$$

Die dem Drehwinkel α (Glchg. 4) entsprechende Tourenzahl der Streifenscheibe ist nach Glchg. 1

$$n_1 = \frac{60\,w}{z}.$$

Dem Drehwinkel $\alpha \mp x$ (Glchg. 5) entspricht die Tourenzahl

$$n = \left(\frac{360^\circ}{z} \mp x^\circ\right)\cdot\frac{60\,w}{360^\circ} = \frac{60\,w}{z} \mp \frac{x\,.\,w}{6}.$$

Der Unterschied zwischen den Tourenzahlen n_1 und n beträgt demnach

$$6)\qquad n_1 - n = \pm\frac{x\,.\,w}{6}.$$

Nun ist die Zeit, welche jeder Streifen des wandernden stroboskopischen Bildes braucht, um von a nach b zu gelangen (vergl. Abb. 2),

$$t_r = \frac{\alpha}{\pm x}\cdot\frac{1}{w}\ \text{sek.}$$

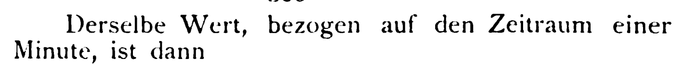
Durch Einsetzen des Wertes von α aus Glchg. 4 erhält man

$$t_r = \pm\frac{360}{x\,.\,w\,.\,z}\ \text{sek.}$$

Nun ist aber die Zahl z_s der während einer Sekunde an einer markierten Stelle vorübergehenden hellen oder dunklen Streifen des stroboskopischen Bildes nichts anderes, als der reziproke Wert von t_r; es ist also

$$7)\qquad z_s = \pm\frac{x\,.\,w\,.\,z}{360}.$$

Abb. 2.



Derselbe Wert, bezogen auf den Zeitraum einer Minute, ist dann

$$8)\qquad z_m = \pm\frac{x\,.\,w\,.\,z}{6}.$$

Zu beachten ist dabei, dafs in den Gleichungen 5—8 das positive Vorzeichen die Drehbewegung des stroboskopischen Bildes im Sinne der rotierenden Streifenscheibe, das negative Vorzeichen dagegen die entgegengesetzte Drehrichtung bezeichnet.

Aus Glchg. 6 und 8 ergiebt sich nunmehr

$$9)\qquad n_1 - n = \frac{z_m}{z}.$$

$\frac{z_m}{z}$ ist die minutliche Umdrehungszahl u des stroboskopischen Bildes; setzt man diesen Wert noch in Glchg. 9 ein, so erhält man

$$10)\qquad n_1 - n = u.$$

Gleichung 10 gibt die allgemeine Beziehung zwischen der Tourenzahl einer rotierenden Streifenscheibe und derjenigen ihres stroboskopischen Bildes an.

Denkt man sich nun eine Scheibe mit z schwarzen und z weifsen Sektorenstreifen (z bezeichnet eine variable Zahl) auf der Welle eines Asynchronmotors (Polzahl p) befestigt und mit einer Wechselstromlichtquelle beleuchtet, die mit dem Motor an demselben Netze hängt, und setzt man ferner fest, dafs das stroboskopische Bild der Streifenscheibe bei synchronem Laufe des Asynchronmotors stillstehend erscheinen soll, so bezeichnet der Wert $n_1 - n$ der Gleichungen 9 und 10 nichts anderes als die Motorschlüpfung, ausgedrückt in Umdrehungen pro Minute, es ist also in diesem Falle

$$11)\qquad n_1 - n = s.$$

Die Streifenzahl jener Sektorenscheibe bestimmt sich leicht auf folgende Weise:

Die Tourenzahl n_1, welche der Asynchronmotor (Polzahl p) bei synchronem Laufe haben würde, ist bekanntlich

$$12)\qquad n_1 = \frac{60\,w}{p}.$$

Da bei dieser Tourenzahl aber, den obigen Festsetzungen gemäfs, das stroboskopische Bild der Streifenscheibe stillstehend erscheinen soll, gilt nach Glchg. 1 auch die Beziehung

$$13)\qquad n_1 = \frac{60\,w}{z}.$$

Aus Glchg. 12 und 13 folgt unmittelbar

$$14)\qquad z = p.$$

Zu beachten ist dabei, dafs für jeden Asynchronmotor z jetzt einen festen Wert vorstellt, welcher dementsprechend in der Folge mit z_1 bezeichnet werden soll; Glchg. 14 lautet also dann

15) $z_1 = p.$

Bei dieser Streifenzahl würde das stroboskopische Bild der unmittelbar auf der Welle des Asynchronmotors befestigten Streifenscheibe stillstehend erscheinen, wenn der Asynchronmotor synchron, das heifst ohne Schlüpfung, laufen würde. Nun hat aber in Wirklichkeit jeder Asynchronmotor eine gewisse Schlüpfung; daraus folgt, dafs das stroboskopische Bild der Streifenscheibe sich entgegengesetzt der Drehrichtung des Motors bewegen mufs.

Der Wert der Schlüpfung beträgt nach Glchg. 9 und 11 im vorliegenden Falle

16) $s = \frac{z_m}{z_1}.$

Nach Glchg. 15 ist $z_1 = p$; setzt man diesen Wert in Glchg. 16 ein, so erhält man die einfache Beziehung

17) $s = \frac{z_m}{p}.$

Gleichung 17 kann in dieser Form zur zahlenmäfsigen Bestimmung kleinerer Schlüpfungsgrade benutzt werden. In der Regel wird indes die Schlüpfung nicht in Umdrehungen pro Minute ausgedrückt, sondern in Prozenten der Tourenzahl n_1 angegeben; diese prozentuale Schlüpfung ist also

18) $s \text{ pCt.} = \frac{100\, s}{n_1}$

wo s die Schlüpfung, ausgedrückt in Umdrehungen pro Minute, und n_1 die Tourenzahl bei synchronem Laufe des Motors bezeichnet.

Setzt man nun für s den Wert der Glchg. 17 und für n_1 den der Glchg. 12 in Glchg. 18 ein, so ergibt sich

19) $s \text{ pCt.} = \frac{5\, z_m}{3 w}.$

Der Wert von z_m mufs durch Abzählen ermittelt werden; dadurch ist auch die obere Grenze von z_m festgelegt. Soll das Ergebnis der Glchg. 19 nämlich noch Anspruch auf Genauigkeit haben, so mufs auf alle Fälle $z_m < 150$ sein, weil es oberhalb dieser Grenze nicht mehr möglich ist, den Zahlenwert von z_m mit Sicherheit bis einen schwarzen oder weifsen Streifen genau herzustellen.

Setzt man dementsprechend in Glchg. 19 $z_m < 150$ und aufserdem $w = 100$ (üblicher Wert der Frequenz der zu Beleuchtungszwecken verwendeten Wechselströme), so erhält man

20) $s \text{ pCt.} < 2{,}5.$

Man kann also mittels einer Sektorenscheibe, die unmittelbar auf der Welle eines Asynchronmotors sitzt und deren Streifenzahl z_1 gleich der Polzahl p dieses Motors ist, höchstens Schlüpfungsgrade bis zu 2,5 pCt. mit hinreichender Genauigkeit bestimmen.

Die angegebene Methode ist demnach in ihrer Verwendungsfähigkeit beschränkt; aufserdem hat sie den Uebelstand, dafs das stroboskopische Bild dieser Streifenscheibe im allgemeinen nur bei Bogenlichtbeleuchtung erkennbar ist, dagegen im Lichte von Glühlampen in der Regel überhaupt nicht in Erscheinung tritt.

Soll auch im letzteren Falle das stroboskopische Bild der Sektorenscheibe stets deutlich wahrnehmbar sein, so mufs ihre Streifenzahl $z > 36$ gewählt werden. Eine beliebige Vergröfserung des Wertes z_1 kann aber dadurch erreicht werden, dafs man die Sektorenscheibe nicht unmittelbar auf die Welle des zu untersuchenden Asynchronmotors setzt, sondern von dieser aus unter Einschaltung eines entsprechenden Uebersetzungsverhältnisses φ antreibt.

Bei den folgenden Entwicklungen bezeichnet wiederum n_1 die Tourenzahl, welche der Asynchronmotor bei synchronem Laufe haben würde, n seine tatsächliche Tourenzahl, ferner n_1' die Umdrehungszahl der mittels der Uebersetzung φ von der Motorwelle aus angetriebenen Sektorenscheibe bei synchronem Laufe des Motors und n' ihre wirkliche Tourenzahl; es bezeichnet ferner z_1 die Streifenzahl der Scheibe, wenn sie unmittelbar auf der Motorwelle sitzt und z_1' die Streifenzahl der Scheibe, wenn sie mittels der Uebersetzung φ angetrieben wird, aufserdem z_m bezw. z_m' die Zahl der während einer Minute an einer markierten Stelle vorübergehenden hellen oder dunklen Streifen des stroboskopischen Bildes, je nachdem die Streifenscheibe direkt auf der Motorwelle sitzt bezw. mittels der Uebersetzung φ von dieser aus angetrieben wird.

Zwischen den bezeichneten Gröfsen bestehen die folgenden Beziehungen

21) $n_1' = n_1 \cdot \varphi, \quad n' = n \cdot \varphi$ und
$n_1' - n' = \varphi\,(n_1 - n).$

Setzt man nun wiederum fest, dafs das stroboskopische Bild der mittels der Uebersetzung φ angetriebenen Sektorenscheibe (Streifenzahl z_1') bei synchronem Laufe des Asynchronmotors stillstehend erscheinen soll, so mufs sein

22) $z_1' = \frac{z_1}{\varphi}.$

Entsprechend der Glchg. 9 ist für dieselbe Scheibe
$z_m' = z_1' \cdot (n_1' - n').$

Setzt man in diese Gleichung für $n_1' - n'$ und z_1' die Werte der Glchg. 21 und 22 ein, so ergibt sich

23) $z_m' = z_1 (n_1 - n) = z_m.$

Die Zahl der während einer Minute an einer markierten Stelle vorübergehenden hellen oder dunklen Streifen des stroboskopischen Bildes einer rotierenden Sektorenscheibe ist also unabhängig von dem Uebersetzungsverhältnis φ, welches zwischen die Streifenscheibe und die Motorwelle eingeschaltet wird.

Demzufolge gilt Gleichung 19 nicht nur für den Fall, dafs die stroboskopische Scheibe unmittelbar auf der Motorwelle sitzt, sondern auch dann, wenn sie mittels einer beliebigen Uebersetzung φ angetrieben wird. Nun ist weiter oben gezeigt worden, dafs es mit der auf der Motorwelle befestigten Sektorenscheibe (Streifenzahl $z_1 = p$) nur möglich ist, Schlüpfungsgrade bis höchstens 2,5 pCt. (vergl. Glchg. 20) zu ermitteln. Dasselbe gilt natürlich auch für die Scheibe, welche unter Einschaltung der Uebersetzung φ von der Motorwelle aus angetrieben wird und deren Streifenzahl nach Glchg. 22 und Glchg. 15

24) $z_1' = \frac{z_1}{\varphi} = \frac{p}{\varphi}$

ist.

Will man Schlüpfungsgrade über 2,5 pCt. ermitteln, so mufs die Streifenzahl der rotierenden Sektorenscheibe gröfser als z_1' sein, wenn bei der kleiner gewordenen Tourenzahl des Motors das stroboskopische Bild sichtbar bleiben soll.

Nehmen wir ganz allgemein an, eine Scheibe mit z schwarzen und z weifsen Sektorenstreifen (z bezeichnet in diesem Falle eine beliebige ganze Zahl $\leq \frac{p}{\varphi}$ und ist nicht mit den obigen Werten z_1 und z_1' zu verwechseln) werde von einem Asynchronmotor, dessen Polzahl p sei, unter Einschaltung des Uebersetzungsverhältnisses φ angetrieben; die Frequenz des benutzten Wechselstromes sei wiederum w.

Dann ist die Schlüpfung, ausgedrückt in Umdrehungen pro Minute

25) $s = n_1 - n_1' \cdot \frac{1}{\varphi} \mp \frac{1}{\varphi} \cdot \frac{z_m}{z}.$

In dieser Gleichung bezeichnet n_1 die Tourenzahl, welche der Asynchronmotor bei synchronem Laufe haben würde, n_1' die Tourenzahl, bei welcher das stroboskopische Bild der mittels der Uebersetzung φ angetriebenen Sektorenscheibe stillstehend erscheint, z_m die Zahl der während einer Minute an einer markierten Stelle vorübergehenden hellen oder dunklen Streifen des stroboskopischen Bildes der Sektorenscheibe und z ihre jeweilige Streifenzahl.

Nach Glchg. 12 ist $n_1 = \frac{60\, w}{p}$ und der Glchg. 1 entsprechend $n_1' = \frac{60\, w}{z}.$

Setzt man diese beiden Werte in Glchg. 25 ein, so erhält man

26) $s = \frac{60\, w}{p} - \frac{1}{\varphi} \cdot \frac{60\, w}{z} \mp \frac{1}{\varphi} \cdot \frac{z_m}{z}.$

Das negative bezw. das positive Vorzeichen des letzten Gliedes der Gleichungen 25 und 26 ist zu nehmen, je nachdem das stroboskopische Bild sich im Sinne der Streifenscheibe bezw. in der entgegengesetzten Richtung bewegt.

Die prozentuale Schlüpfung beträgt nun nach Glchg. 18

$$s \text{ pCt.} = \frac{100}{n_1}\left(\frac{60\,w}{p} - \frac{1}{\varphi}\cdot\frac{60\,w}{z} \mp \frac{1}{\varphi}\cdot\frac{z_m}{z}\right)$$

Substituiert man noch in diese Gleichung den Wert von n_1 (Glchg. 12), so wird nach den entsprechenden Vereinfachungen

$$27)\qquad s \text{ pCt.} = 100 - \frac{100\,p}{\varphi\,.\,z} \mp \frac{5\,z_m\,.\,p}{3\,\varphi\,.\,w\,.\,z}$$

An dieser Stelle sei noch bemerkt, dafs Glchg. 19 nichts anders ist als ein spezieller Fall der Glchg. 27 und aus ihr ohne weiteres hergeleitet werden kann, wenn man $z = \frac{p}{\varphi}$ setzt.

Es ist weiter oben gezeigt worden, dafs es mittels einer Streifenscheibe nur möglich ist, Schlüpfungsgrade bis höchstens etwa 2,5 pCt. (vergl. Glchg. 20) zu bestimmen. Nun zeigen aber in Wirklichkeit Asynchronmotoren mitunter bedeutend gröfsere Schlüpfungsgrade (nach Niethammer bei kleinen zweipoligen Motoren bis zu 20 pCt.). Man ist also mittels einer Streifenscheibe nicht imstande, beliebig grofse Schlüpfungsgrade zahlenmäfsig zu ermitteln. Zu diesem Zwecke mufs man eine fortlaufende Serie von Streifenscheiben benutzen, die mittels eines an eine bestimmte Bedingungsgleichung (siehe weiter unten) gebundenen Uebersetzungsverhältnisses φ von dem Asynchronmotor aus in Bewegung versetzt werden.

Die Streifenzahl der ersten Scheibe dieser Serie beträgt nach Glchg. 24

$$28)\qquad z_1 = \frac{p}{\varphi}.$$

Bei jeder folgenden Scheibe der Serie erhöht sich dieser Wert entsprechend der mit wachsender Schlüpfung abnehmenden Tourenzahl des Asynchronmotors um einen schwarzen und weifsen Streifen; es ist also $z_2 = \frac{p}{\varphi} + 1$, $z_3 = \frac{p}{\varphi} + 2$ oder allgemein $z_k = \frac{p}{\varphi} + k - 1$.

Mittels der ersten Scheibe dieser Serie (Streifenzahl $z_1 = \frac{p}{\varphi}$) lassen sich die zwischen den Grenzwerten $s_{1,\,min}$ pCt. und $s_{1,\,max}$ pCt. liegenden Schlüpfungsgrade ermitteln; setzt man dementsprechend in Glchg. 27 die Streifenzahl $z_1 = \frac{p}{\varphi}$ ein, so erhält man

$$29a)\qquad s_{1,\,min} \text{ pCt.} = -\frac{5\,z_m}{3\,w} \qquad \text{und}$$

$$29b)\qquad s_{1,\,max} \text{ pCt.} = +\frac{5\,z_m}{3\,w}.$$

Mit der zweiten Scheibe der Serie lassen sich die Schlüpfungsgrade bestimmen, welche von den Grenzwerten $s_{2,\,min}$ pCt. und $s_{2,\,max}$ pCt. eingeschlossen werden.

Setzt man den Wert $z_2 = \frac{p}{\varphi} + 1$ in Glchg. 27 ein, so ergibt sich

$$30a)\qquad s_{2\,min} \text{ pCt.} = 100 - \frac{100\,p}{p+\varphi} - \frac{5\,z_m\,.\,p}{3\,w\,(p+\varphi)} \qquad \text{und}$$

$$30b)\qquad s_{2\,max} \text{ pCt.} = 100 - \frac{100\,p}{p+\varphi} + \frac{5\,z_m\,.\,p}{3\,w\,(p+\varphi)}.$$

Soll nun mittels der beiden ersten Scheiben der Serie die Bestimmung aller zwischen $s_{1\,min}$ pCt. und $s_{2,\,max}$ pCt. liegenden Schlüpfungsgrade praktisch möglich sein, so mufs $s_{2\,min}$ pCt. $= s_{1,\,max}$ pCt. sein.

Setzt man in diese Gleichung die entsprechenden Werte aus Glchg. 30a und 29b ein und entwickelt sie nach φ, so ergibt sich die Beziehung

$$31)\qquad \varphi = \frac{10\,z_m}{300\,w - 5\,z_m}\cdot p.$$

Bezüglich der oberen Grenze von z_m ist bereits bemerkt worden, dafs auf alle Fälle $z_m < 150$ sein mufs, weil man jenen Wert nur durch Abzählen feststellen kann.

Setzt man in Glchg. 31 dementsprechend $z_m \leq 150$, so erhält man

$$32)\qquad \varphi \leq \frac{10\,p}{2\,w - 5}.$$

Nun ist die Frequenz der zu Beleuchtungszwecken verwendeten Wechselströme allgemein $w \infty 100$ pro Sekunde (entsprechend der Periodenzahl $\nu \infty 50$).

Setzt man daher in Glchg. 32 noch $w = 100$, so wird

$$33)\qquad \varphi < \frac{2}{39}\,p.$$

Will man also in der Lage sein, unter Benutzung einer Serie von Streifenscheiben beliebig grofse Schlüpfungsgrade eines Asynchronmotors zahlenmäfsig zu bestimmen, so müssen jene Scheiben mittels eines Uebersetzungsverhältnisses φ angetrieben werden, welches an die Bedingungsgleichung 33 gebunden ist.

Nun wurde bereits weiter oben darauf aufmerksam gemacht, dafs eine gute Beobachtung des stroboskopischen Bildes der rotierenden Streifenscheibe besonders im Wechselstromglühlichte nur dann möglich ist, wenn ihre Streifenzahl verhältnismäfsig grofs ist; aus diesem Grunde ist es auch, wie bereits angegeben, erforderlich, den Wert $z \infty > 36$ zu wählen.

Mit Rücksicht hierauf wurde die Streifenzahl der ersten Scheibe jener oben geschilderten Serie $z_1 = 40$ gewählt. Für diese Scheibe aber gilt die Beziehung der Glchg. 28.

Setzt man hierin $z_1 = 40$ und entwickelt nach φ so erhält man

$$34)\qquad \varphi = \frac{p}{40}.$$

Dieser Wert genügt der Bedingung der Glchg. 33, kann also ohne weiteres beibehalten werden.

Setzt man nun rückwärts diesen Wert von φ in Glchg. 31 ein und entwickelt nach z_m, so findet man

$$35)\qquad z_m = \frac{20}{27}\,w.$$

Setzt man ferner noch den üblichen Wert der Stromwechselzahl $w \infty 100$ pro Sekunde in Glchg. 35 ein, so wird

$$36)\qquad z_m \infty 74.$$

Man kann also mit Hülfe einer Serie von Streifenscheiben, die mittels der Uebersetzung $\varphi = \frac{p}{40}$ (Glchg. 34) von einem Asynchronmotor aus angetrieben werden, beliebig grofse Schlüpfungsgrade dieses Motors bestimmen, ohne dafs die Zahl der während einer Minute zu zählenden stroboskopischen Streifen gröfser als 74 wird.

Die angegebene Methode bleibt in derselben Weise verwendbar, wenn $w < 100$ wird; es ändert sich dann nur entsprechend der obere Grenzwert von z_m (vergl. Glchg. 35). Wird dagegen $w > 100$, was im allgemeinen selten der Fall ist, so bleibt auch dann noch die Methode so lange anwendungsfähig, als $z_m < 150$ ist.

Man findet die obere Grenze von w, bis zu welcher die angegebene Methode sich praktisch anwenden läfst, wenn man in Glchg. 35 den Wert $z_m \leq 150$ einsetzt; auf diese Weise ergibt sich $w < 200$.

Man ist also in der Lage, mit jener Serie von Streifenscheiben, welche unter Einschaltung des Uebersetzungsverhältnisses $\varphi = \frac{p}{40}$ (Glchg. 34) angetrieben werden, beliebig grofse Schlüpfungsgrade eines Asynchronmotors beliebiger Polzahl zu ermitteln, vorausgesetzt, dafs die Frequenz des Wechselstromes $w \leq 200$ pro Sekunde ist.

Setzt man den gewählten Wert $\varphi = \frac{p}{40}$ in Glchg. 27 ein, so erhält man

$$37)\qquad s \text{ pCt.} = 100 - \frac{4000}{z} \mp \frac{200\,z_m}{3\,w\,.\,z}.$$

Bezüglich des Vorzeichens bei dem letzten Gliede dieser Gleichung gilt dasselbe, was im Anschlufs an Glchg. 25 und 26 gesagt worden ist.

Um die praktische Ermittlung von Schlüpfungsgraden nach der entwickelten Methode möglichst einfach und übersichtlich zu gestalten, sind die 11 ersten Scheiben jener Serie, mittels deren man Schlüpfungsgrade bis zu

20 pCt. bestimmen kann, tabellarisch zusammengestellt worden. Die auf diese Weise entstandene Tabelle I kann beliebig weit fortgesetzt werden; sie wurde indes bei $s = 20$ pCt. abgebrochen, weil in der Praxis kaum jemals gröfsere Schlüpfungsgrade vorkommen.

In Spalte 1 der Tabelle I befinden sich die einzelnen Scheiben der Serie mit Angabe ihrer Streifenzahl z; Spalte 2 gibt die Grenzwerte s_{min} pCt. und s_{max} pCt. der Schlüpfungsgrade an, welche mit den einzelnen Scheiben ermittelt werden können ($z_m \leq 74$ pro Minute); Spalte 3 enthält die Formeln, in welche die Werte von z_m (durch Abzählen festgestellt) und w eingesetzt werden müssen, um zahlenmäfsig die prozentuale Schlüpfung s pCt. zu erhalten; die einzelnen Formeln sind dadurch entstanden, dafs man in Glchg. 37 die betreffenden Werte von z (40—50) einsetzt. Hinsichtlich des Vorzeichens gilt wiederum dasselbe, was im Anschlufs an Glchg. 25 und 26 bemerkt wurde: Es ist also das negative bezw. das positive Vorzeichen des Wertes $\frac{z_m}{w}$ zu nehmen, je nachdem das stroboskopische Bild sich in der Drehrichtung der Streifenscheibe bezw. in der entgegengesetzten Richtung bewegt.

Tabelle I.

1	2	3
Streifenzahl der Scheibe	Grenzwerte der Schlüpfungsgrade in pCt. für $z_m \leq 74$	Prozentuale Schlüpfung
z	s_{min} pCt. — s_{max} pCt.	s pCt.
40	$\frac{123,3}{w}$	$1,67\frac{z_m}{w}$
41	$2,44 \mp \frac{120,3}{w}$	$2,44 \mp 1,63\frac{z_m}{w}$
42	$4,76 \mp \frac{117,5}{w}$	$4,76 \mp 1,59\frac{z_m}{w}$
43	$6,98 \mp \frac{114,7}{w}$	$6,98 \mp 1,55\frac{z_m}{w}$
44	$9,09 \mp \frac{112,1}{w}$	$9,09 \mp 1,52\frac{z_m}{w}$
45	$11,11 \mp \frac{109,6}{w}$	$11,11 \mp 1,48\frac{z_m}{w}$
46	$13,04 \mp \frac{107,2}{w}$	$13,04 \mp 1,45\frac{z_m}{w}$
47	$14,89 \mp \frac{105,0}{w}$	$14,89 \mp 1,42\frac{z_m}{w}$
48	$16,67 \mp \frac{102,8}{w}$	$16,67 \mp 1,39\frac{z_m}{w}$
49	$18,37 \mp \frac{100,7}{w}$	$18,37 \mp 1,36\frac{z_m}{w}$
50	$20,00 \mp \frac{98,7}{w}$	$20,00 \mp 1,33\frac{z_m}{w}$

Das Uebersetzungsverhältnis, mittels dessen der Antrieb der Streifenscheiben der Serie von Tabelle I erfolgen mufs, beträgt nach Glchg. 34 für einen Asynchronmotor beliebiger Polzahl $\varphi = \frac{p}{40}$.

Ist z. B.

38a) $p = 4, 6, 8, 10, 12, 16$ usw.,

so mufs das entsprechende Uebersetzungsverhältnis

38b) $\varphi = {}^1/_{10}, {}^3/_{20}, {}^1/_5, {}^1/_4, {}^3/_{10}, {}^2/_5$ usw.

sein.

Dieses mit der Polzahl des zu untersuchenden Asynchronmotors variable Uebersetzungsverhältnis läfst sich in der Praxis in einfacher Weise durch einen entsprechenden Zahnrädersatz herstellen.

Nach diesen einleitenden, zum Verständnis des entworfenen Schlüpfungsmessers aber unbedingt erforderlichen Entwicklungen, gehe ich zur Besprechung der Konstruktion und Verwendungsweise des Apparates über, welcher dazu dienen soll, in einfacher und dabei sehr genauer Weise beliebig grofse Schlüpfungsgrade von Asynchronmotoren beliebiger Polzahl zu bestimmen und zwar auch dann, wenn zur Beleuchtung des Schlüpfungsmessers nur Glühlampen (mit Wechselstrom betrieben) zur Verfügung stehen.

Abb. 3 zeigt den Apparat mit der ersten Scheibe ($z_1 = 40$) der Serie von Tabelle I; A ist die Vorderansicht, B der senkrechte Mittelschnitt $X—X$, C die Rückansicht des Schlüpfungsmessers.

Die Streifenscheiben a (Kartonpapier), welche die stroboskopischen Bilder erzeugen, werden mittels zweier Reifsnägel b auf der Holzscheibe c befestigt. Diese ist mit der Messingplatte e verbunden, welche auf die Büchse f gelötet ist; auf dieser sitzt das auswechselbare Zahnrad g, dessen Drehbewegung durch zwei kleine Keilfedern h auf die Büchse f, die Holzscheibe c und damit auf die Streifenscheibe a übertragen wird. Die Verschlufsmutter i verhindert beim Auswechseln der einzelnen Streifenscheiben (siehe weiter unten), dafs das Zahnrad g von der Büchse f herunterfällt. Die Büchse f läuft auf dem Drehzapfen k, welcher in dem Schlitze l des Lagerstühlchens m in verschiedenen Höhen eingestellt werden kann. In das Zahnrad g greift der kleine Trieb n, welcher auf dem einen Ende der Welle $o—o$ sitzt; diese wird unter Benutzung der ausbalanzierten Schlitzkurbel r auf irgend eine zwangsläufige Weise durch den zu untersuchenden Asynchronmotor angetrieben.

Um nun für Motoren verschiedener Polzahl das festgelegte Uebersetzungsverhältnis $\varphi = \frac{p}{40}$ (Glchg. 34) herzustellen, hat der Apparat einen Satz von Zahnrädern, welche den in der Praxis am häufigsten vorkommenden Werten von p (vergl. Glchg. 38a) entsprechen. Die Durchmesser $d_I — d_{VI}$ und die Zähnezahlen $z_I — z_{VI}$ dieser Zahnräder I — VI (Abb. 3) bestimmen sich aus dem Durchmesser d_n und der Zähnezahl z_n des Triebes n ($d_n = 6$ mm, $z_n = 12$), sowie dem der jeweiligen Polzahl des Motors entsprechenden Werte von φ (vergl. Glchg. 38b). In Tabelle II sind die zusammengehörigen Werte von p, φ, d und z übersichtlich zusammengestellt worden. Auf jedem einzelnen Zahnrade ist die Polzahl p, zu welcher es gehört, vermerkt (vergl. Abb. 3).

Tabelle II.

p	φ	$d_I — d_{VI}$ mm	$z_I — z_{VI}$
4	$^1/_{10}$	60	120
6	$^3/_{20}$	40	80
8	$^1/_5$	30	60
10	$^1/_4$	24	48
12	$^3/_{10}$	20	40
16	$^2/_5$	15	30

Soll nun mittels des entworfenen Apparates die Schlüpfung eines Asynchronmotors zahlenmäfsig bestimmt werden, so bringt man das der Polzahl des Motors entsprechende Zahnrad g des Satzes der Tabelle II auf die Büchse f und zwar geschieht dies in folgender Weise: Man entfernt die Rändelmutter t, zieht die Büchse f an der vorstehenden Hülse samt dem Zahnrade g, der Holzscheibe c und der Streifenscheibe a von dem Drehzapfen k ab, löst die Verschlufsmutter i, entfernt das gerade auf der Büchse sitzende Zahnrad, schiebt das der Polzahl des Motors entsprechende Zahnrad (vergl. Tabelle II) auf und zieht die Verschlufsmutter i wieder an. Nun bringt man die Büchse f wieder auf den Drehzapfen und setzt die Rändelmutter t davor. Der Drehzapfen ist als Distanzbolzen ausgebildet, sodafs die Büchse f beim Anziehen der Mutter t nicht festgeklemmt werden kann. Jetzt löst man die Mutter u und verschiebt den Drehzapfen k derart in dem Schlitze l des Lagerstühlchens m, dafs die beiden Zahnräder g



und *n* richtig ineinander eingreifen. Zur Erleichterung dieser Einstellung sind auf der Rückseite des Lagerstühlchens Marken (4, 6, 8, 10, 12, 16) aufgetragen (vergl. Abb. 3, *C*), welche die Höhen angeben, in welchen sich die Achse des Drehzapfens *k* bei den betreffenden Werten von *p* befinden mufs. Untersucht man z. B. einen vierpoligen Motor (entsprechend der Darstellung von Abb. 3), so mufs die Achse des Drehzapfens *k* in der Höhe der Marken 4—4 stehen; bei einem zehnpoligen Motor mufs sie an den Marken 10—10 sein.

Motorwelle absteht (vergl. Abb. 4, Schnitt *x* — *x*). Hat der Motor eine Riemenscheibe, so keilt man zweckmäfsigerweise in diese ein Stück Holz *h* (Abb. 4), in welches zuvor in dem angegebenen Abstande der Eisenstift *t* eingeschlagen worden ist.

Nun stellt man den Schlüpfungsmesser derart vor dem Motor auf, dafs der Mitnehmerstift *t* in den Schlitz der Kurbel *r* eingreift und die Mittellinien der Motorwelle und der Antriebswelle *o* — *o* des Apparates in einer Geraden liegen. Da der Stift *t* sich in radialer

Abb. 3.

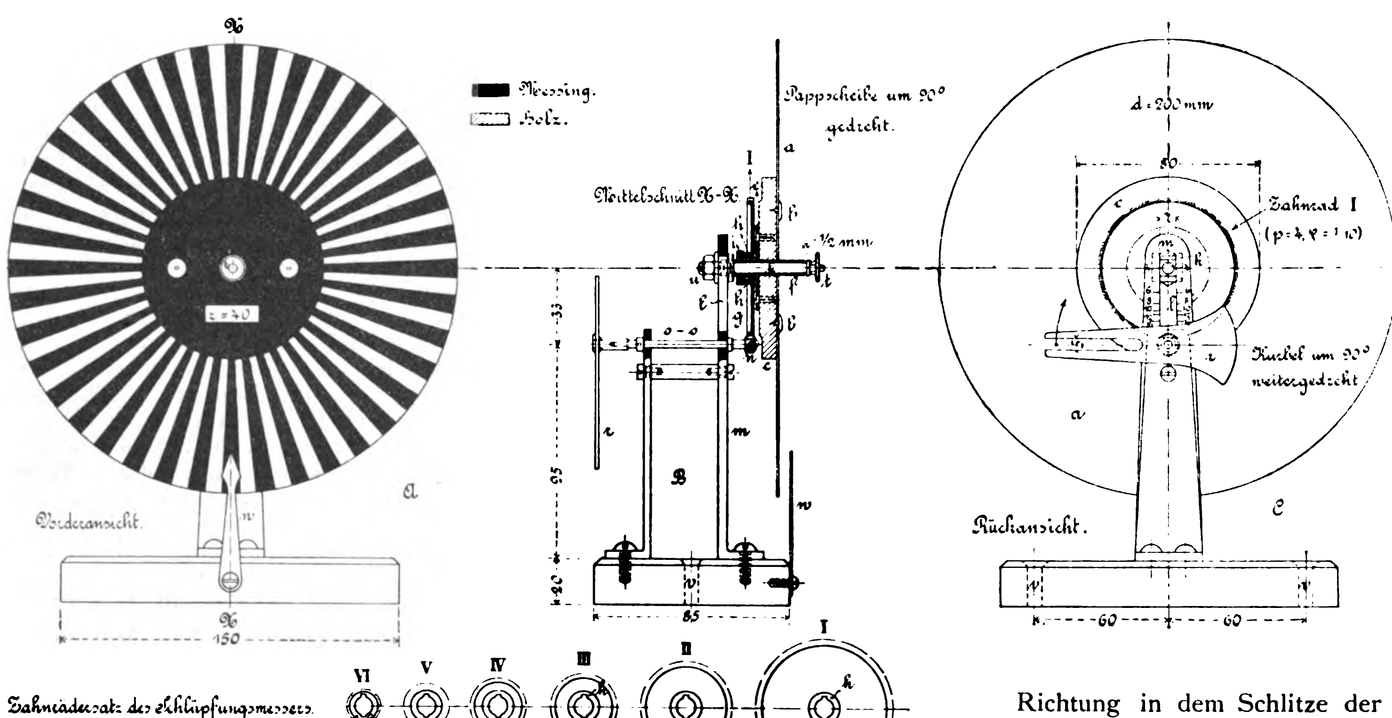
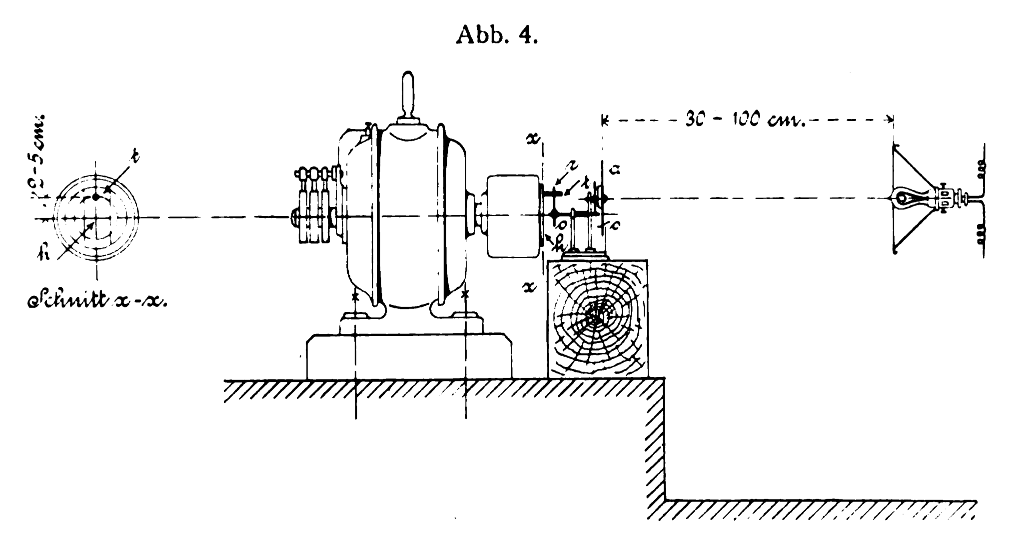


Abb. 4.



Richtung in dem Schlitze der Kurbel bewegen kann, so ist es streng genommen nicht unbedingt erforderlich, dafs die Mittelachsen der Motorwelle und der Welle *o*—*o* genau in dieselbe Richtung fallen; es empfiehlt sich aber trotzdem, den Apparat so einzustellen, dafs sie wenigstens angenähert in einer Geraden liegen, weil in dieser Stellung der Schlüpfungsmesser am ruhigsten läuft. Zur Beleuchtung des Apparates wird eine Lichtquelle benutzt, welche mit dem Motor an demselben Wechselstromnetze hängt; dabei sei auf das verwiesen, was zu Anfang dieser Zeilen bezüglich der Wahrnehmbarkeit stroboskopischer Bilder bei den verschiedenen mit Wechselstrom betriebenen Lichtarten gesagt worden ist. Darnach eignet sich am besten zur Beleuchtung der stroboskopischen Scheiben des Apparates eine Wechselstrombogenlampe beliebiger Intensität oder eine Wechselstromglühlampe von geringer Leuchtkraft (10 bis 16 NK). Bei meinen praktischen Versuchen benutzte ich in der Regel eine Glühlampe von 16 NK, welche je nach dem Einflufs der störenden Beleuchtung etwa vorhandener kontinuierlicher Lichtquellen (Tageslicht, Gaslicht usw.) in einer Entfernung von 30—100 cm vor der rotierenden Streifenscheibe *a* des Schlüpfungsmessers aufgestellt wurde (vergl. Abb. 4).

Ist der Drehzapfen auf die angegebene Weise richtig justiert, so wird die Mutter *u* angezogen und damit der Drehzapfen *k* festgestellt. Nunmehr ist der Apparat gebrauchsfertig.

Die Aufstellung des Schlüpfungsmessers erfolgt am besten auf einer passenden Holzunterlage, auf welcher der Apparat unter Benutzung der Bohrungen *v* (Abb. 3) mittels zweier Holzschrauben in der richtigen Stellung unverrückbar befestigt wird. Abb. 4 zeigt schematisch die Aufstellung des Schlüpfungsmessers vor dem zu untersuchenden Motor. Der Antrieb der Schlitzkurbel *r* des Apparates (vergl. Abb. 3 und 4) geschieht durch Vermittlung des kleinen Eisenstiftes *t* (Abb. 4), welcher in radialer Richtung etwa 2—5 cm von der Achse der

Nach diesen vorbereitenden Anordnungen setzt man den Asynchronmotor in Gang und bringt, nachdem er seine normale Tourenzahl erreicht hat, die erste Scheibe der Serie von Tabelle I ($z_1 = 40$) auf den Apparat. Es erscheint dann das stroboskopische Bild

dieser Scheibe und zwar mit einer der Gröfse der Motorschlüpfung entsprechenden Tourenzahl rotierend. Jetzt versucht man die Zahl z_m der während einer Minute an dem Zeiger w (Abb. 3) des Apparates vorübergehenden hellen oder dunklen stroboskopischen Streifen durch Zählen festzustellen. Dreht sich das stroboskopische Bild so schnell, dafs eine genaue Bestimmung des Wertes z_m nicht möglich ist, so bringt man die folgende Scheibe der Serie ($z_2 = 41$) auf den Schlüpfungsmesser und fährt in dieser Weise solange fort, bis man zu einer Scheibe kommt, bei welcher der Wert z_m sich mit Sicherheit durch unmittelbares Abzählen feststellen läfst. Nach den obigen theoretischen Entwicklungen mufs aber für jede beliebige Tourenzahl eines Asynchronmotors und damit auch für jeden beliebigen Schlüpfungsgrad desselben eine Scheibe in der Serie von Tabelle I vorhanden sein, für welche $z_m \leq 74$ ist, das heifst, man ist stets in der Lage, eine Streifenscheibe ausfindig zu machen, für welche der Wert z_m sich mit absoluter Sicherheit durch Abzählen ermitteln läfst.

Bemerkt sei noch, dafs das Aufbringen bezw. das Auswechseln der einzelnen Streifenscheiben während des Betriebes, das heifst, ohne dafs der Motor abgestellt zu werden braucht, vorgenommen wird und zwar in folgender Weise: Man entfernt die Mutter t, zieht die Büchse f an der vorstehenden Hülse sammt dem Zahnrade g, der Holzscheibe c und der Streifenscheibe a (Abb. 3) von dem Drehzapfen k ab, steckt die gewünschte Scheibe auf c, schiebt die Büchse f mit der aufgesetzten bezw. ausgewechselten Streifenscheibe wieder auf den Drehzapfen k und schraubt die Mutter t davor; zieht man diese nunmehr an, so wird dadurch das Zahnrad g und damit auch die Streifenscheibe a wieder selbsttätig eingerückt. Beim Auswechseln der Scheiben wird der Zeiger w nach der Seite hin gedreht.

Hat man auf die angegebene Weise den Wert von z_m ermittelt, so setzt man ihn mit dem bekannten oder zuvor nach irgend einer Methode bestimmten Werte von w in die der jeweiligen Scheibe entsprechende Formel für s pCt. (Tabelle I, Spalte 3) ein und hat damit unmittelbar die prozentuale Schlüpfung des untersuchten Asynchronmotors. Bezüglich des Vorzeichens des Wertes $\frac{z_m}{w}$ in Tabelle I, Spalte 3 sei wiederholt, dafs das negative bezw. das positive Vorzeichen zu nehmen ist, je nachdem das stroboskopische Bild der Streifenscheibe sich in ihrer Drehrichtung bezw. in der entgegengesetzten Richtung bewegt.

Der Kraftbedarf für den Antrieb des entworfenen Schlüpfungsmessers ist so gering, dafs sich keine Rückwirkung auf die Tourenzahl des Motors bezw. den Wert seiner Schlüpfung selbst bei Motoren von weniger als $^1/_8$ PS bemerkbar macht.

Schliefslich sei noch erwähnt, dafs man dem Apparate auch eine derartige konstruktive Gestalt geben kann, dafs man ihn nach Art der gewöhnlichen Tourenzähler mit der Hand an die Motorwelle andrückt. Diese Form ist indes aus dem Grunde nicht gewählt worden, weil in diesem Falle durch das Andrücken des Apparates ein achsialer Druck auf die Motorwelle ausgeübt wird und dadurch bei kleinen und schnellaufenden Motoren eine merkliche Vergröfserung des tatsächlichen Wertes ihrer Schlüpfung hervorgerufen werden kann.

Bei den bisherigen Entwicklungen ist angenommen worden, dafs die Frequenz w des benutzten Wechselstromes bekannt sei. Es kann aber auch vorkommen, dafs man diesen Wert nicht genau kennt, oder dafs die Ermittlung desselben erst besondere Nachforschungen erfordert. In diesem Falle mufs der Wert w kurz vor der eigentlichen Schlüpfungsmessung nach irgend einer Methode bestimmt werden. Dazu kann man nun in einfacher Weise den entworfenen Schlüpfungsmesser bezw. die Schlüpfungsmessung selbst benutzen. Dabei sei darauf aufmerksam gemacht, dafs nach der noch anzugebenden Methode keine besondere Ermittlung des Wertes w vor der eigentlichen Schlüpfungsmessung erforderlich ist, vielmehr wird dieser Wert mittels der Schlüpfungsmessung selbst bezw. aus zwei unmittelbar hintereinander ausgeführten Schlüpfungsmessungen berechnet.

Nehmen wir an, die Tourenzahl der Streifenscheibe des Apparates, welcher nach Abb. 4 von einem Asynchronmotor angetrieben wird, sei n_r; bezeichnet man nun die Streifenzahl der Scheibe, deren stroboskopisches Bild bei jener Tourenzahl n_r stillstehend erscheinen würde, mit z_r, so gilt nach Glchg. 1 die Beziehung

$$n_r = \frac{60\,w}{z_r}.$$

Es müfste also die Streifenzahl einer Sektorenscheibe, deren stroboskopisches Bild bei der Tourenzahl n_r stillstehend erscheinen sollte,

$$39)\qquad z_r = \frac{60\,w}{n_r}$$

sein.

Da nun aber n_r ein beliebiger Wert sein kann, so wird im allgemeinen z_r keine ganze Zahl sein, das heifst, es läfst sich nicht für jede Tourenzahl n_r eine Streifenscheibe der Serie von Tabelle I angeben, bei welcher das stroboskopische Bild stillstehend erscheinen würde.

Dagegen kann man mit Bestimmtheit sagen, dafs der Wert z_r (Glchg. 39) zwischen zwei Werten z der in der Spalte 1 der Tabelle I angeführten fortlaufenden Serie von Streifenscheiben liegen mufs, z. B. zwischen z und $z + 1$; es ist also dann in diesem Falle

$$z < z_r < z + 1.$$

Wendet man nun Glchg. 1 bezw. 39 sinngemäfs auf z, z_r und $z + 1$ an, so erhält man

$$\frac{60\,w}{n_z} < \frac{60\,w}{n_r} < \frac{60\,w}{n_{z+1}}$$

oder was dasselbe ist

$$40)\qquad n_{z+1} < n_r < n_z.$$

Die Tourenzahl n_r des Schlüpfungsmessers ist also gröfser als die Tourenzahl n_{z+1} und kleiner als die Tourenzahl n_z, das sind die Tourenzahlen, bei denen die stroboskopischen Bilder ber beiden Scheiben mit der Streifenzahl $z + 1$ und z stillstehend erscheinen würden.

Aus der Ungleichung 40 folgt ferner unter Berücksichtigung dessen, was weiter oben bezüglich der Drehrichtung des stroboskopischen Bildes gesagt worden ist, dafs, wenn man jene beiden Scheiben (Streifenzahl z bezw. $z + 1$) auf den mit n_r Touren laufenden Schlüpfungsmesser bringt, das stroboskopische Bild der ersten Scheibe (Streifenzahl z) sich entgegengesetzt ihrer Drehrichtung bewegen mufs ($n_r < n_z$) während das der zweiten Scheibe (Streifenzahl $z + 1$) im Sinne ihrer Drehrichtung umläuft ($n_r > n_{z+1}$). Für jede Tourenzahl n_r des Schlüpfungsmessers und damit auch für jede Tourenzahl des den Apparat antreibenden Asynchronmotors ist man in der Lage, zwei aufeinanderfolgende Scheiben der Serie von Tabelle I, Spalte 1 aufzufinden, bei denen die stroboskopischen Bilder sich in entgegengesetzter Richtung drehen. Dabei sei die Zahl der während einer Minute an einer markierten Stelle vorübergehenden hellen oder dunklen stroboskopischen Streifen bei der ersten Scheibe (Streifenzahl z) mit $z_{m,z}$ und bei der zweiten Scheibe (Streifenzahl $z + 1$) mit $z_{m,z+1}$ bezeichnet.

Denkt man sich nun zunächst die Schlüpfung des Asynchronmotors mit der ersten Scheibe (Streifenzahl z) ermittelt, so ist nach Glchg. 37

$$41)\qquad s \text{ pCt.} = 100 - \frac{4000}{z} + \frac{200\,z_{m,z}}{3\,w \cdot z}.$$

Das positive Vorzeichen von $z_{m,z}$ ist zu nehmen, weil das stroboskopische Bild dieser Scheibe sich nach den obigen Erörterungen (vergl. Glchg. 40) entgegengesetzt ihrer Drehrichtung bewegt.

Denkt man sich jetzt zum zweiten Male unmittelbar nach der ersten Messung die Motorschlüpfung noch einmal bestimmt, diesmal aber mit der zweiten Scheibe (Streifenzahl $z + 1$), so ist wieder nach Glchg. 37

$$42)\qquad s \text{ pCt.} = 100 - \frac{4000}{z+1} - \frac{200\,z_{m,z+1}}{3\,w\,(z+1)}.$$

Das negative Vorzeichen von $z_{m,z+1}$ ist zu nehmen, weil das stroboskopische Bild der zweiten Scheibe sich im Sinne ihrer Drehrichtung bewegt (vergl. Glchg. 40).

Ist die Belastung des Motors nun unverändert geblieben und führt man die Bestimmung von $z_{m,z}$ und $z_{m,z+1}$ unmittelbar nacheinander aus, so mufs in beiden Fällen der ermittelte Wert der Motorschlüpfung derselbe sein.

Setzt man dementsprechend Glchg. 41 = Glchg. 42 und entwickelt die auf diese Weise erhaltene neue Gleichung nach der Unbekannten w, so ergibt sich die einfache Beziehung

$$43)\quad w = \frac{1}{60}\left[z \cdot z_{m,z+1} + (z+1) \cdot z_{m,z}\right]$$

Setzt man nunmehr diesen berechneten Wert w mit z und $z_{m,z}$ bezw. mit $z+1$ und $z_{m,z+1}$ in eine der entsprechenden Formeln für s pCt. (Glchg. 41 bezw. 42 oder Tabelle I, Spalte 3, Zeile z bezw. $z+1$) ein, so hat man den genauen Wert der Schlüpfung des untersuchten Asynchronmotors.

Es ist noch erforderlich zu zeigen, dafs es nach der entwickelten Methode stets möglich ist, die Werte $z_{m,z}$ und $z_{m,z+1}$ durch Abzählen genau festzustellen.

Aus Glchg. 43 ergibt sich

$$44\text{ a)}\quad z_{m,z} = \frac{60\,w}{z+1} - \frac{z \cdot z_{m,z+1}}{z+1}$$

und

$$44\text{ b)}\quad z_{m,z+1} = \frac{60\,w}{z} - \frac{(z+1) \cdot z_{m,z}}{z}.$$

Nun erreichen $z_{m,z}$ und $z_{m,z+1}$ ihren gröfsten Wert, wenn in Glchg. 44 a und 44 b der Wert $z = z_{min}$ und $z_{m,z+1}$ bezw. $z_{m,z}$ gleich Null werden.

Auf diese Weise findet man

$$45\text{ a)}\quad z_{(m,z)\,max} = \frac{60\,w}{z_{min}+1}$$

und

$$45\text{ b)}\quad z_{(m,z+1)\,max} = \frac{60\,w}{z_{min}}.$$

Bei der Scheibenserie der Tabelle I ist $z_{min} = 40$; aufserdem ist, wie bereits wiederholt angegeben, $w \backsim 100$.

Mit diesen Werten wird nach Glchg. 45 a bezw. 45 b

$$46\text{ a)}\quad z_{(m,z)\,max} \backsim 146$$

und

$$46\text{ b)}\quad z_{(m,z+1)\,max} \backsim 150.$$

Man ist also bei der angegebenen üblichen Frequenz des Wechselstromes stets in der Lage, die Werte $z_{m,z}$ und $z_{m,z+1}$ durch Abzählen genau zu ermitteln.

Will man nach der letztgeschilderten Methode (die Frequenz des Wechselstromes ist unbekannt) experimentell die Schlüpfung bestimmen, so verfährt man folgendermafsen: Nachdem der Apparat in passender Weise vor dem zu untersuchenden Motor aufgestellt (vergl. Abb. 4) und in Gang gebracht worden ist, bringt man die erste Scheibe ($z_1 = 40$) der Serie von Tabelle I auf den Schlüpfungsmesser und beobachtet die Drehgeschwindigkeit des stroboskopischen Bildes dieser Scheibe. Ist die Zahl $z_{m,40}$ der während einer Minute an dem Zeiger w (Abb. 3) vorübergehenden hellen oder dunklen stroboskopischen Sektorenstreifen so grofs, dafs man sie durch Zählen nicht mehr festzustellen vermag — was dann der Fall ist, wenn $z_{m,40} > 150$ pro Minute wird — so entfernt man die erste Scheibe und bringt die nächstfolgende ($z_2 = 41$) auf den Apparat. Das Auswechseln der Streifenscheiben geschieht, wie bereits oben erklärt worden ist, während des Betriebes, also ohne dafs der Motor abgestellt zu werden braucht.

Bei der zweiten Scheibe ($z_2 = 41$) der Serie von Tabelle I mufs die Drehgeschwindigkeit des stroboskopischen Bildes schon wesentlich geringer sein, wie bei der ersten ($z_1 = 40$). Ist die Schlüpfung s pCt. $< 2{,}44$, so dreht sich das stroboskopische Bild dieser Scheibe ($z_2 = 41$) bereits im Sinne ihrer Drehrichtung (vergl. Tabelle I, Spalte 3, $z = 41$), also entgegengesetzt der Drehrichtung des stroboskopischen Bildes der vorhergehenden Scheibe ($z_1 = 40$). Ist dagegen die Schlüpfung s pCt. $> 2{,}44$, so wird sich auch bei der zweiten Scheibe der Serie ($z_2 = 41$) das stroboskopische Bild immer noch entgegengesetzt ihrer Drehrichtung bewegen. Ist dies der Fall, so entfernt man auch diese Scheibe ($z_2 = 41$) und bringt wiederum die nächstfolgende ($z_3 = 42$) auf den Apparat; in dieser Weise fährt man nun so lange fort, bis bei einer bestimmten Scheibe das stroboskopische Bild, das sich bei allen vorhergehenden Scheiben (mit geringerer Streifenzahl) entgegengesetzt ihrer wirklichen Drehrichtung bewegte, plötzlich im Sinne der Scheibe läuft, seine Drehrichtung also umkehrt. Diese Scheibe und die unmittelbar vorhergehende, die beiden Streifenscheiben also, bei denen die stroboskopischen Bilder sich im entgegengesetzten Sinne drehen, sind für die weiteren Ermittlungen mafsgeblich; ihre Streifenzahl sei entsprechend den obigen Entwicklungen (Glchg. 41 und 42) mit z bezw. $z+1$ festgestellt worden.

Mit Hülfe des entworfenen Apparates gelingt es schnell und leicht, jene beiden Scheiben der Serie von Tabelle I für jede beliebige Tourenzahl des Asynchronmotors ausfindig zu machen. Ist dies geschehen, so ermittelt man für diese beiden Scheiben die Werte $z_{m,z}$ und $z_{m,z+1}$, das ist die Zahl der während einer Minute an dem Zeiger w des Apparates (vergl. Abb. 3) vorübergehenden hellen oder dunklen stroboskopischen Streifen. Durch Einsetzen der gefundenen Werte z, $z+1$, $z_{m,z}$ und $z_{m,z+1}$ in Glchg. 43 erhält man zunächst den Wert von w und durch weiteres Einsetzen dieses Wertes w mit z und $z_{m,z}$ bezw. mit $z+1$ und $z_{m,z+1}$ in eine der entsprechenden Formeln für s pCt. (Glchg. 41 bezw. 42 oder Tabelle I, Spalte 3, Zeile z bezw. $z+1$) den genauen Wert der Schlüpfung des untersuchten Motors. Dabei ist noch zu beachten, dafs bei der ersten Scheibe (Streifenzahl z) das positive Vorzeichen von $z_{m,z}$ zu nehmen ist, weil ihr stroboskopisches Bild sich gemäfs den obigen Entwicklungen) vergl. Glchg. 41) entgegengesetzt ihrer Drehrichtung bewegt, während bei der zweiten Scheibe (Streifenzahl $z+1$) das negative Vorzeichen von $z_{m,z+1}$ zu wählen ist, weil ihr stroboskopisches Bild im Sinne ihrer Drehrichtung rotiert (vergl. Glchg. 42).

Selbstverständlich mufs sich für s pCt. derselbe Wert ergeben, gleichgültig ob man die Formel der ersten oder der zweiten Scheibe der Ausrechnung zugrunde legt.

Zum Schlusse möchte ich noch kurz auf die einfache Beziehung hinweisen, welche zwischen $z_{m,z}$ und $z_{m,z+1}$ einerseits und der Tourenzahl n' des Schlüpfungsmessers andererseits besteht.

Nach Glchg. 11 war

$$47)\quad n = n_1 - s$$

wo n_1 die Tourenzahl des Motors bei synchronem Laufe, n seine tatsächliche Tourenzahl und s seine Schlüpfung ausgedrückt in Umdrehungen pro Minute bezeichnete.

Nun beträgt aber der Wert der Schlüpfung (nicht der prozentualen Schlüpfung) bei Benutzung der Scheibe mit der Streifenzahl z nach Glchg. 26

$$48\text{a)}\quad s = \frac{60\,w}{p} - \frac{1}{\varphi} \cdot \frac{60\,w}{z} + \frac{1}{\varphi} \cdot \frac{z_{m,z}}{z}$$

und bei Verwendung der nächstfolgenden Scheibe der Serie (Streifenzahl $z+1$) ist nach derselben Gleichung

$$48\text{b)}\quad s = \frac{60\,w}{p} - \frac{1}{\varphi} \cdot \frac{60\,w}{z+1} - \frac{1}{\varphi} \cdot \frac{z_{m,z+1}}{z+1}.$$

Bezüglich des Vorzeichens des letzten Gliedes der Gleichungen 48a und 48b gilt genau dasselbe, was im Anschlufs an die Gleichungen 41 und 42 gesagt worden ist.

Setzt man nun in Glchg. 47 für n_1 den Wert der Glchg. 12 und für s den der Glchg. 48a bezw. 48b ein, so erhält man

$$n = \frac{1}{\varphi \cdot z} \cdot (60\,w - z_{m,z})$$

bezw.

$$n = \frac{1}{\varphi(z+1)} \cdot (60\,w + z_{m,z+1}).$$

Substituiert man in diese beiden Gleichungen den Wert von w der Glchg. 43, so erhält man in beiden Fällen

$$49)\quad n = \frac{1}{\varphi}(z_{m,z} + z_{m,z+1}).$$

Nun ist aber die Tourenzahl n' der mittels der Uebersetzung φ angetriebenen Streifenscheiben des Schlüpfungsmessers

$$n' = n \cdot \varphi.$$

Setzt man in diese Gleichung für n den Wert der Glchg. 49 ein, so ergibt sich die einfache Beziehung

$$50)\qquad n' = z_{m,z} + z_{m,z+1}.$$

Es ist also die Summe der während einer Minute an einer markierten Stelle vorübergehenden hellen oder dunklen stroboskopischen Streifen derjenigen beiden Sektorenscheiben der Serie von Tabelle I, deren stroboskopische Bilder sich in entgegengesetzter Richtung drehen, gleich der Tourenzahl dieser Scheiben.

Der entworfene Apparat kann also nicht nur als „stroboskopischer Schlüpfungsmesser" benutzt werden, sondern nach Glchg. 43 auch als „stroboskopischer Frequenzmesser" und schliefslich auf Grund der Gleichungen 49 und 50 auch als „stroboskopischer Tourenmesser" für ein beliebiges mechanisches Gangwerk Verwendung finden.

Die Entwicklung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1902 bis Oktober 1903.*)

Die Entwicklung der Kolonie in der angegebenen Zeit hat den seitens der deutschen Verwaltung gehegten Erwartungen entsprochen. In dem Mafse, in dem einerseits die Erschliefsung des Hinterlandes durch den Bau des Schienenweges und andererseits die Erleichterung des Seeverkehrs durch die Hafeneinrichtungen gefördert wird, vollzieht sich mit Stetigkeit und Sicherheit der Aufschwung des jungen deutschen Handelsplatzes. Die Marineverwaltung stellt nach wie vor bei allen Regierungsmafsnahmen die Gesichtspunkte der wirtschaftlichen Entwicklung der Kolonie in den Vordergrund. Sie sucht dem deutschen Handel und Gewerbefleifs die Gelegenheit zu nutzbringender Betätigung zu schaffen und in jeder Weise zu erleichtern. Sache des Kaufmanns und des Gewerbetreibenden ist es, von dieser Gelegenheit energischen und umsichtigen Gebrauch zu machen.

Die Entwicklung des Handelsverkehrs ist ziffermäfsig nachweisbar durch die Statistik des chinesischen Seezollamts in Tsingtau. Nach derselben ist der das Zollamt passierende Handel von 9 374 000 Dollar im Vorjahr gestiegen auf 17 276 732 Dollar im Berichtsjahr, ausschliefslich der im Schutzgebiete selbst verbrauchten und verarbeiteten Waren. Besonders bemerkenswert ist dabei die Zunahme des fremden (nicht chinesischen) Einfuhrhandels, der von 4 217 000 Dollar auf 8 320 000 Dollar gestiegen ist, wobei die für die Eisenbahn und den Bergbau eingeführten Materialien nicht inbegriffen sind. Aber auch die Handelsentwicklung hinsichtlich der Erzeugnisse des chinesischen Hinterlandes weist rasche Fortschritte auf und folgt auch ihrerseits nachweisbar dem Ausbau der grofsen neuen Verkehrsstrafse. Dies zeigte sich besonders deutlich, als die Eisenbahn bei Tschou tsun zum ersten Male ein wichtiges Seidenproduktionsgebiet in Schantung berührte und sogleich die Seidenausfuhr über Tsingtau einen starken Aufschwung nahm.

Wenn somit die bisherigen Fortschritte des Handels als durchaus befriedigend anzusehen sind, so ist doch immer wieder darauf hinzuweisen, dafs die volle Verkehrsentwicklung der Kolonie erst mit der Fertigstellung der Eisenbahn und des Hafens einsetzen kann und alsdann einige Jahre vor sich gegangen sein mufs, ehe es zulässig ist, über die wirtschaftliche Bedeutung Tsingtaus abzuurteilen.

An der Schantung-Eisenbahn, die am Schlusse des Jahres 1902 bis Tschang lo hsien (km 208) in Betrieb genommen war, wurden die Bauarbeiten so gefördert, dafs weitere Betriebseröffnungen am 12. April 1903 bis Tsing tschou fu (km 241), am 1. Juni bis Tse ho tien (km 256), am 1. September bis Ma tschuang (km 290) und am 22. September bis Tschou tsun (km 302) erfolgen konnten.

Die Erdarbeiten bis Tsi nan fu sind fertig gestellt, die Mauerarbeiten, sowie die Gründungsarbeiten für die Brücken auf der Reststrecke der Hauptbahn werden kräftig gefördert. Die Gleislegung war Ende Dezember 1903 bis km 365 gelangt.**) Für die Zweigbahn im Po schan-Tal sind die Erdarbeiten vollendet, die Mauerarbeiten sind bis km 32, die Gründung der Brücken bis km 30 vorgeschritten, der Oberbau hatte bis Ende Dezember 1903 km 13 erreicht. Bei diesem Stande der Bauarbeiten ist mit Bestimmtheit zu erwarten, dafs die gesamte Bahn einschliefslich der Zweiglinie unter Einhaltung der durch die Konzession vorgeschriebenen Frist bis zum 1. Juni 1904 dem Betrieb übergeben werden wird. Um dies sicher zu stellen, ist die Hinaussendung des aus Deutschland stammenden Bau- und Betriebsmaterials rechtzeitig abgewickelt worden. Der Rest der Schienen, Schwellen, Weichen und des Kleineisenzeugs für die gesamte Strecke, sowie das noch fehlende Brückenmaterial sollte Ende 1903 verschifft werden. Der Lokomotiv- und Wagenpark ist vollständig an Ort und Stelle.

Die Reparaturwerkstätte ist fertig gestellt und in Betrieb genommen.

Der Betrieb der Eisenbahn ist so eingerichtet, dafs als Hauptzug ein Tageszug von Tsingtau nach der jeweiligen Endstation der Bahn und umgekehrt verkehrt. Gegenwärtig (Ende 1903) legt der Hauptzug die Strecke von Tsingtau nach Tschou tsun in 10,18 und umgekehrt in 10,13 Stunden zurück. Daneben sind zur Erleichterung des Marktverkehrs im April 1903 Lokalzüge eingerichtet worden. Seit September sind diese Lokalzüge auf täglich 4 vermehrt worden, die sämtlich in beiden Richtungen zwischen Kaumi und Tsingtau, Kaumi und Wei shien, Tschang tien und Tschang lo yüen, sowie zwischen Tschang tien und Tschou tsun verkehren. Hiernach laufen auf der Schantungbahn gegenwärtig täglich 10 planmäfsige Züge, welche Personen, Güter und Baumaterial befördern. Daneben werden Güter und Baumaterial nach Bedarf

*) Vergl. die entsprechenden Mitteilungen für die Vorjahre: Annalen 1903 No. 623, 1902 No. 602, 1901 No. 573 und No. 567 S. 52 ff. Dem letzteren Aufsatze, in dem auch die für die Besitzergreifung mafsgebend gewesenen Gründe und die Vorgänge bei derselben dargestellt sind, ist eine Uebersichtskarte beigegeben. Die nachstehenden Mitteilungen sind der amtlichen „Denkschrift betreffend die Entwicklung des Kiautschou-Gebiets in der Zeit vom Oktober 1902 bis Oktober 1903, gedruckt in Reichsdruckerei Berlin 1904" entnommen. Dieser Denkschrift sind 12 Abbildungen und 1 Karte von Tsingtau und Umgegend beigefügt.

**) Zeitungsnachrichten zufolge lief am 23. Februar 1904 der erste Bauzug der Schantung-Eisenbahn in Tsi nan fu-Ost (km 388) ein. Damit ist die Hauptstadt der Provinz Schantung erreicht. Tsi nan fu-West, die Endstation der Schantungbahn, welche 6 km von dem zur Erleichterung des Verkehrs eingerichteten Ostbahnhofe von Tsi nan fu entfernt ist und zugleich den Durchgangsverkehr der chinesischen Staatsbahnlinie Tientsin—Tsching kiang aufnehmen wird, ist in Ausführung begriffen und die Inbetriebnahme für den 1. Juni 1904 in Aussicht genommen.

Aus Anlafs des Eintreffens des ersten Eisenbahnzuges in Tsi nan fu übermittelte der Deutsche Kaiser dem chinesischen Gouverneur der Provinz Schantung folgendes Telegramm: „Nachdem mir gemeldet worden ist, dafs der erste Eisenbahnzug in Tsi nan fu eingetroffen ist, beglückwünsche ich Eure Exzellenz zu diesem für die Ihnen unterstellte Provinz reichen Segen ergiefsenden Ereignis." Gouverneur Choufu erwiderte: „Ich danke Eurer Majestät für den telegraphischen Glückwunsch tiefsten Herzens. Die Eisenbahn ist nun bis Tsi nan fu vollendet zum Wohle des Handels beider Länder. Ich hoffe fest, dafs die Freundschaft zwischen den Deutschen und den Chinesen immer andauern und noch inniger werden wird, und dafs deutsche und chinesische Kaufleute einträchtig zusammenwirken werden. Ich will mit allen Kräften helfen und trachten, dafs Eurer Majestät Hoffnungen sich erfüllen. In der Provinz Schantung ist alles friedlich. Ich wünsche Eurer Majestät Gesundheit und langes Leben."

in Sonderzügen auf die Strecke gebracht. Für die Personenzüge sind Wagen I., II. und III. Klasse eingestellt, deren Einrichtung im allgemeinen den in Deutschland üblichen Personenwagen II., III. und IV. Klasse entspricht; im Gegensatze zu andern Bahnen in China werden auch für Reisende III. Klasse ausschliefslich gedeckte Wagen benutzt.

Der Personenverkehr hat sich nicht unbedeutend gehoben. Bei einer um 64 pCt. verlängerten Betriebsstrecke ist die Zahl der wöchentlich beförderten Personen, die im Vorjahre zuletzt die Ziffer von 4—5000 erreichte, gegenwärtig auf 8—10 000, also um 100 pCt. gestiegen.

Der Güterverkehr, der in den ersten 9 Monaten 1902 zusammen 12 000 t Fracht- und Eilgut betrug, ist in der gleichen Zeit 1903 auf 27 000 t, mithin um fast 120 pCt. gewachsen, aufserdem wurden 4400 Wagenladungen Baugüter befördert. Sowohl auf den Personen-, als auf den Güterverkehr wirkt der Anschlufs der nunmehr von der Bahn erreichten volk- und verkehrsreichen Plätze, namentlich von Tsing tschu fu und Tschou tsun unverkennbar befruchtend ein; ebenso wurden von Wei hsien in steigendem Mafse Güter, die sonst den alten Wegen des Ueberlandverkehrs folgten, der Bahn zugeführt.

Das Verhältnis der chinesischen Behörden und der Bevölkerung von Schantung zu dem Bahnbau und Bahnbetrieb ist durchweg befriedigend geblieben. Die Teilnahme und das Verständnis der Chinesen für die ihnen durch die Bahn zufallenden Vorteile ist im Wachsen begriffen. An den Feiern der Betriebseröffnung bis Tsing tschou fu und Tschou tsun haben Abgeordnete des Gouverneurs der Provinz sowie eine Anzahl höherer chinesischer Beamten und Offiziere nebst zahlreichen angesehenen Einwohnern teilgenommen. Gegen den an einzelnen Stellen vorgekommenen Unfug der Beschädigung der Bahntelegraphen, sowie gegen Diebstähle an Oberbaumaterialien ist seitens der chinesischen Behörden mit scharfen Strafen eingeschritten worden. Die schwierige Frage der durch die Bahnhofsanlagen bei Tsi nan fu nötig gewordenen Verlegung zahlreicher Gräber hat sich Dank der entgegenkommenden Haltung des Gouverneurs und bei dem Ansehen, dessen sich die Bahnleitung bei der Bevölkerung erfreut, in befriedigender Weise lösen lassen.

Der Schiffsverkehr hat gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 22 Schiffen mit 14 500 Registertonnen zu verzeichnen. Im März 1903 eröffnete die Hamburg-Amerika-Linie eine eigene Zweigniederlassung in Tsingtau. Den regelmäfsigen Verkehr mit Schanghai, Tschifu und Tientsin vermittelten die subventionierten Postdampfer der Linie. Gelegentlich liefen auch die auf der Strecke Hongkong—Schanghai—Tschemulpo—Port Arthur verkehrenden Dampfer Tsingtau an. Von Europa sandte die Hamburg—Amerika-Linie in Gemeinschaft mit dem Norddeutschen Lloyd regelmäfsig monatlich einen grofsen Frachtdampfer nach Tsingtau.

Aufser den Dampfern der Hamburg—Amerika-Linie verkehrten an Schiffen unter deutscher Flagge noch regelmäfsig in Tsingtau die auf der Strecke Hongkong—Tsingtau—Tschi fu—Niu tschuang laufenden Dampfer der Firma Jebsen und Co.

Die Zahl der Tsingtau anlaufenden japanischen Schiffe ist stetig gestiegen. Sie betrug 10 Schiffe im Jahre 1899/1900, 24 Schiffe im Jahre 1900/01, 29 Schiffe in 1901/02 und 41 Schiffe in 1902/03.

Seit einiger Zeit besteht eine regelmäfsige Verbindung zwischen Japan und Tsingtau durch eine von der japanischen Regierung subventionierte Dampferlinie. Die Dampfergesellschaft Osaka Schosen Kaischa läfst regelmäfsig alle 3 Wochen einen mit Passagiereinrichtung I. und II. Klasse, europäischer Küche und elektrischem Licht versehenen Dampfer auf der Strecke Kobe—Tsingtau—Tschifu—Niu tschuang—Kobe verkehren. Aufserdem läfst dieselbe Gesellschaft noch unregelmäfsig Dampfer direkt von Japan nach Tsingtau und mit einem Umwege über Tschifu und Korea nach Japan zurücklaufen. Auch Schiffe anderer japanischer Reedereien erscheinen in zunehmender Anzahl in Tsingtau.

Auch eine englische Gesellschaft, die Indo-China Steam Navigation Co. hat schon früher mehrfach einen ihrer Dampfer auf der Strecke Schanghai—Tientsin in Tsingtau anlaufen lassen. Diese Versuche haben dahin geführt, dafs seit Mitte November 1903 seitens der Gesellschaft ein regelmäfsiger wöchentlicher Dienst mit Schanghai eröffnet worden ist.

Der Leuchtturm zu Tscha lien tau wurde in den ersten Tagen des Oktober 1903 zum Betrieb fertiggestellt. Die Höhe des aus grauem Sandstein erbauten Leuchtturms beträgt vom Erdboden bis Kuppeloberkante 15 m. Das Licht ist ein Petroleumglühlicht, 79,5 m über Hochwasser befindlich und bei dunkler Nacht und klarem Wetter 21 Seemeilen weit sichtbar. Das Feuer ist ein von allen Richtungen sichtbares weifses Blitzfeuer. Auf der Arkonainsel ist ein Leuchtturm im Bau, dessen rotes unterbrochenes Feuer an Stelle des jetzt brennenden provisorischen roten Lichtes treten soll.

Am 1. April 1903 wurden je 2 rote und grüne Leitfeuer für die Ansteuerung des kleinen Hafens in Betrieb genommen. Die Köpfe der massiven Tagesmarken auf dem Ta pau tau- und Barkafsfelsen wurden nach den heimischen Bestimmungen umgebaut. Auf dem Hufeisenriff ist ein 12,20 m hoher massiver Turm erbaut, auf dem ein Feuer mit weifsem Blinklicht aufgestellt wird.

Zur Erleichterung des Schiffs- und Bootsverkehrs wurden ferner noch eine Reihe weiterer Einrichtungen getroffen, namentlich Bojen und Pricken ausgelegt und an verschiedenen Stellen Nebelsignale eingeführt.

Am grofsen Hafen war im Oktober 1903 eine Kailänge von 200 m an der Kohlenmole vollständig fertiggestellt und mit Reibepfählen, Pollern, Steigeleitern und Ringen ausgerüstet. Die Hafenfläche vor ihr ist bis zur planmäfsigen Tiefe von 9,5 m ausgebaggert. Der hinter dieser Kaistrecke gelegene durch 2 steinerne Querdämme begrenzte Teil der Kohlenmole ist bis zur Kaioberkante mit Sand angefüllt, und hierdurch ein Lagerplatz von 20 000 qm Fläche geschaffen. Dieser Lagerplatz wird durch eine Strafse, die im Herbst 1903 im Planum fertiggestellt war, an das vorhandene Strafsennetz angeschlossen. Im Frühjahr 1904 soll der Bau der Kohlenmole fertiggestellt sein und mit einem Teil des Hafens dem Verkehr übergeben werden.

Aufser den Arbeiten an der Kohlenmole wurden besonders die Rammungen für die Kaimauergründung an der Handelsmole und im Werftgebiete, sowie die Baggerung betrieben.

Die 3 vorhandenen Bagger förderten insgesamt 627 000 cbm Boden, teils in der Einfahrt teils im Hafenbecken und im Zuge der zukünftigen Kaimauern, wo die Entfernung des nicht tragfähigen Kleibodens nötig war. Die Baggerung in der Einfahrt ist soweit gediehen, dafs jetzt schon bei Mittelwasser die tiefgehendsten Fahrzeuge in den Hafen einfahren können.

Bei den Rammarbeiten zur Herstellung des Pfahlrostes wurde im Ganzen eine Kailänge von 1229 m fertig gerammt, dazu wurden an der Kohlenmole und am Werftgebiet 6133 14 bis 18 m lange Rundpfähle verwendet.

Von den Eisenbetonspundbohlen wurden 2612 Stück eingeschlagen und im ganzen wurde 1230 m Spundbohlwand hergestellt. Dem Rammen folgte die Verholmung und Verankerung der Spundwand und der Pfähle stets sofort nach, damit die Hinterfüllungsarbeiten keine Verzögerung erlitten. Die Hinterfüllung geschah durch Sand, von dem 400 400 cbm eingebracht wurden.

Die auf die Sandschüttung hinter der Spundwand folgenden Betonierungs- und Maurerarbeiten wurden derartig betrieben, dafs an der Kohlenmole eine Kailänge von 425 m im wesentlichen fertiggestellt ist, teilweise hochgeführt sind aufserdem 45 m Kaimauerstrecke an derselben Mole. Zu Steinschüttungen, die zur Fertigstellung des südlichen Steindammes der Kohlenmole und zur Aufhöhung eines Schutzdammes für den Bauhafen hergestellt wurden, sind 15 000 cbm Steine verwendet worden.

Die beiden Eckpfeiler der Handelsmole und der Kopf der Kohlenmole wurden unter der Taucherglocke

fertiggestellt. Es wurden darunter im Ganzen 3670 cbm Mauerwerk geleistet.

Für den Bau des Schwimmdocks ist mit der Einrichtung eines Montageplatzes aufserhalb des Hafens in der Nähe des Ortes Tai hsi tschen begonnen worden. Das in Deutschland in Bestellung gegebene Schwimmdock ist soweit gediehen, dafs die ersten Schiffsladungen mit zugerichtetem Baumaterial nach Tsingtau verfrachtet sind.

Das Strafsennetz am Hafen und in der Stadt ist weiter ausgebaut worden. Die 25 m breite Verkehrsstrafse von Ta pau tau nach dem Handelshafen wurde auf 1100 m Länge fertiggestellt und dem Verkehr übergeben, ebenso eine 15 m breite Querstrafse neben dem Anschlufsgleis zum kleinen Hafen und eine dritte 17 m breite Strafse als Verbindung mit der Kohlenmole. Die Erd- und Felsbewegung für diese Strafsen hat insgesamt 48100 cbm betragen. Ferner wurden innerhalb des engeren Stadtgebietes 66490 qm Strafsen und 8400 qm der Iltispafsstrafse aufserhalb des Stadtgebietes chaussiert. Die Landstrafse nach Li t'sun ist bis zum Dorfe Hsiau ts'un tschuang weiter geführt, der Hai p'o-Flufs mit 2 Brücken überbrückt.

Für die Abführung des Regenwassers wurden weitere 818 m Tonrohrkanäle eingebaut, 90 Gebäude und Höfe wurden an die Kanalisation angeschlossen.

Die Ausführung der Kanalisation für die Ableitung der Schmutzwässer ist einer leistungsfähigen deutschen Firma übertragen worden und soll in etwa 2 Jahren beendet sein.

Das Verteilungsnetz für die Wasserversorgung ist um 6211 m erweitert worden. Der tägliche Wasserverbrauch ist auf 750 cbm gestiegen, womit das vorhandene Pumpwerk an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit angekommen ist, sodafs auf Erweiterung der maschinellen Anlage Bedacht genommen werden mufs. Auch mufs eine weitere Wassergewinnungsstelle aufgeschlossen werden, um den stetig sich mehrenden Bedarf zu decken.

Von weiteren öffentlichen Bauten, die in 1903 zur Ausführung kamen, oder in Angriff genommen wurden, sind noch zu erwähnen: ein Erweiterungsbau am Lazaret (Pavillon III), eine Waschanstalt, Wohnhäuser für Unterbeamte und die Schlachthofanlage.

Für das Genesungsheim, das nach der Absicht der Stifter des Baukapitals zugleich zur Erschliefsung des Lauschan-Gebirges dienen soll, ist der Bauplatz auf einer Höhe von etwa 450 m festgestellt und waren auch die Erdarbeiten im Herbst 1903 bereits beendet. Es wird erstrebt, das Hauptgebäude und 2 kleine Häuser nebst Nebengebäuden und Anlagen so rechtzeitig fertig zu stellen, dafs dieser Teil der Anlage schon im Laufe des Jahres 1904 eröffnet werden kann.

Auch die private Bautätigkeit war im Jahre 1903 sehr rege und zwar sowohl seitens der Europäer, als auch besonders der Chinesen. In Tsingtau und Ta pau tau (Chinesenstadt) entstanden 6 Fabrikgebäude, sowie bei Ts' ang k'ou eine Seidenspinnerei. In Tsingtau selbst wurden 9 europäische Wohn- und Geschäftshäuser errichtet, in Ta pau tau wurden 24 Wohn- und Geschäftshäuser gebaut. Ein Unternehmer hat die Genehmigung zum Bau einer Getreidemühle mit Dampfbetrieb erhalten. Im Ganzen wurden 96 Bauten genehmigt, deren Rest sich auf Um- und Anbauten, Schuppen, Lagerhäuser und Kuligebäude verteilt.

Zu den bereits bestehenden gewerblichen Unternehmungen ist noch eine vierte grofse Ziegelbrennerei getreten. Ferner ist eine kapitalkräftige Gesellschaft mit der Errichtung einer Brauerei beschäftigt.

Die elektrische Zentrale ist im Juli 1903 in Betrieb gekommen.

Im September 1903 erhielten neben dem Gouvernement 51 Stromabnehmer elektrische Energie aus dem Werke; 5 dieser Abnehmer sind chinesische Kaufleute. Die Hauptstrafsenzüge der Stadt werden von dem Werke aus durch 52 Bogenlampen beleuchtet.

Der Bergbau hat ebenfalls Fortschritte gemacht. Die Schantung-Bergbau-Gesellschaft hat die Ausbeutung des im Wei hsien-Felde durch den Schacht bei Fang tse erschlossenen Steinkohlenflötzes weiter vorgerichtet und die Aufschlufsarbeiten im Po schan-Revier zur Ermittelung eines günstigen Ansatzpunktes für eine Schachtanlage fortgeführt.

Die Kohle, welche aus den hier bis jetzt zum Abbau gekommenen oberen Flötzen gewonnen wurde, wird von den Chinesen willig gekauft, eignet sich aber wegen starker Aschenrückstände nicht für Eisenbahnen und Dampfschiffe. In Folge dessen hat die Förderung aus dem Fang tse-Schacht die erwartete Höhe bisher nicht erreicht, bis zum Oktober 1903 betrug sie durchschnittlich 100 t täglich, von da ab stieg sie aber stark und hatte im Dezember 1903 durchschnittlich 260 t täglich erreicht. Zur sorgfältigeren Aufbereitung der Förderkohle ist am Schlusse des Jahres eine maschinelle Separationsanlage aufgestellt worden.

Gegenüber diesem bisher nicht befriedigenden Ergebnis ist die Tatsache beruhigend, dafs die aufgeschlossene Grundstrecke auf ihrer am Jahresschlusse fast 600 m langen Ausdehnung überwiegend in guter Kohle steht und dafs solche auch bei den in fallender Richtung des Flötzes unternommenen Unterwerksbauten fast durchweg angetroffen worden ist. Um diese guten Flötzpartien von einer zweiten tieferen Sohle aus erfolgreich ausbeuten zu können, wird an der weiteren Abteufung des Fang tse-Schachtes um etwa 50 bis 60 m gearbeitet; durch Querschläge aus dieser Tiefe hofft man das Flötz im Laufe des Frühjahrs 1904 anzufahren.

Die Fortsetzung der Bohrarbeiten im Wei hsien-Felde hat ferner zu dem günstigen Ergebnisse geführt, dafs in einem etwa 1300 m nördlich vom Fang tse-Schacht abgeteuften Bohrloche die in letzterem Schacht angefahrenen Flötze in annähernd gleicher Mächtigkeit und in einer dem Einfallen der Flötze entsprechenden gröfseren Tiefe vorgefunden worden sind. Die Schantung Bergbau-Gesellschaft beabsichtigt in der Nähe dieses Bohrlochs einen zweiten Förderschacht zum Ausbau einer umfangreicheren Förderanlage zu errichten. Die dazu erforderlichen Maschinen sind bestellt, mit dem Schachtabteufen wird im Laufe des Sommers 1904 begonnen werden.

Die Tiefbohrungen im Kohlenrevier von Poschan haben ebenfalls mit unerwarteten Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt. Die zuerst im Norden des Feldes abgestofsenen Bohrlöcher sind teils nicht fündig geworden, teils haben sie anthrazitische Kohle angetroffen, die, weil für Schiffszwecke weniger verwendbar, vorerst beiseite gelassen werden mufste. Bei der demnächst in Angriff genommenen Untersuchung des mittleren Po schan-Feldes sind in mehreren Bohrlöchern Flötze durchsunken worden, die, soweit die Untersuchung der Bohrkerne Schlüsse ermöglicht, eine gasreiche Kohle von guter Beschaffenheit zu enthalten versprechen. Der daraufhin gefafste Plan, an dieser Stelle mit einer Schachtanlage von zunächst mäfsigem Umfange vorzugehen, gewinnt durch Funde von 2 Flötzen von 1,50 m und 1,70 m Mächtigkeit, die neuerdings in benachbarten Bohrlöchern bei 127 und 60 m Teufe angetroffen worden sind, erheblich an Aussicht auf Erfolg.

Die Deutsche Gesellschaft für Bergbau und Industrie hat in 1903 ihre bergmännischen Untersuchungen in verschiedenen Gebieten von Schantung fortgesetzt. In der J schui-Zone wurden tertiäre Goldschotter auf ihren Wert geprüft und dabei die Ausdehnung dieser Ablagerungen, sowie der Goldgehalt durch umfangreiche Waschversuche ermittelt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen waren derart ermutigend, dafs ein Betrieb in kleinerem Umfange eingerichtet wird.

In der Tschu tschöng-Zone werden Untersuchungen angestellt, welche die Gewinnung von Glimmer zum Zweck haben.

Die letztgenannte Gesellschaft hat ferner auch Aufschliefsungsarbeiten auf den Golderzgängen bei Sui dan, südlich von Ning hai, weiter fortgeführt und liefs die Untersuchung der Pei ta-Zone in bergbaulicher Beziehung in Angriff nehmen.

Die hinter Tsingtau aufsteigenden Berge waren durch die Chinesen völlig entwaldet und auch der Grasnarbe beraubt worden, da, um den Bedarf an

Feuerungsmaterial zu decken, nicht nur die Bäume abgeholzt, sondern auch jeder Grashalm mit der Wurzel aus der Erde gerissen wurde. Bei den heftigen Niederschlägen wurde deshalb der vorhandene Boden abgespült und wurden tiefe Erdeinschnitte gebildet, durch die das Wasser in kürzester Zeit zum Meere stürzte. Um die tiefer gelegenen Landflächen und die Bucht vor den Wirkungen dieser plötzlich herabstürzenden, Erde und Gerölle mit sich führenden Wassermassen zu schützen, mufste von vorn herein auf Festhalten des Wassers an den Höhen durch Verbauen der Erdeinschnitte und Aufforstung Bedacht genommen werden. Die für diese Zwecke seit nahezu 5 Jahren planmäfsig ausgeführten Arbeiten bewähren sich gut und werden nach Mafsgabe der verfügbaren Mittel stetig fortgesetzt.

Gute Erfolge sind erzielt worden bei Versuchen mit Anbau von Weinreben. Die Obstlehrschule in Geisenheim am Rhein hat Stecklinge deutscher Rebensorten eingeführt, die in 1903 reichen Ertrag gebracht haben. Bei dem Weinbau in Tsingtau wurden die bei Tschifu gemachten Erfahrungen, namentlich bezüglich der Wahl der Rebensorten benutzt. An letzterem Orte ist die Kellereianlage einer Weinbaugesellschaft um das Sechsfache vergröfsert und die angebaute Fläche wesentlich ausgedehnt worden. Es ist anzunehmen, dafs in gleicher Weise auch in Tsingtau von deutschen Weinbauern gute Erfolge erzielt werden könnten.

Nach den angestellten Untersuchungen mufs ferner auch angenommen werden, dafs der Anbau von Tabak, Baumwolle, Hanf, für Flechtarbeit geeignetem Stroh, sowie von verschiedenen anderen zu industriellen Zwecken verwertbare Pflanzen lohnende Erträge liefern würde.

Neben den im Vorstehenden in den Hauptzügen dargestellten wirtschaftlichen nimmt auch die kulturelle Entwicklung der jungen deutschen Niederlassung ihren stetigen Fortgang. Insbesondere weist das Schulwesen der Kolonie, und zwar sowohl was die Anstalten für die deutsche, als diejenigen für die chinesische Bevölkerung anbetrifft, erfreuliche Fortschritte auf.

Bemerkenswert erscheint, dafs neuerdings auch einzelne von amtlicher chinesischer Seite im Hinterlande begründete Schulen dem Deutschen als Lehrgegenstand erhöhte Aufmerksamkeit zuwenden. Neben dem Einflusse, den die Eisenbahn und die durch sie gesteigerten Verkehrsbeziehungen zu Gunsten der deutschen Kultur im Hinterlande ausüben, darf auch die Wirksamkeit nicht unerwähnt bleiben, welche von den deutschen Missionen beider christlichen Konfessionen ausgeht. In dankbarer Anerkennung gedenkt die deutsche Verwaltung des Ende 1903 verstorbenen Missionsbischofs von Anzer, der als eifriger Vorkämpfer seines Glaubens zugleich ein Pionier deutscher Sprache und Gesittung in Schantung war.

Immer mehr entwickelt sich Tsingtau seiner besonders günstigen Gesundheitsverhältnisse wegen zu einem beliebten Seebade. Im Laufe des Sommers 1903 fanden sich zahlreiche Badegäste zum Kurgebrauch ein. Aerzte aus den verschiedensten Gegenden Ostasiens unterrichteten sich persönlich über die örtlichen Verhältnisse und erklärten einstimmig, dafs an der ganzen chinesischen Küste kein gleich günstig gelegener Bade- und Kurort vorhanden sei.

Als ein besonderer Vorteil Tsingtau's in der Regenperiode wurde von den Fremden empfunden, dafs die Strafsen infolge ihrer zweckmäfsigen Anlage sofort nach Aufhören des Regens wieder für Fufsgänger passierbar sind, was in keinem der übrigen als Badeorte in Betracht kommenden Plätze der ostasiatischen Küste in gleichem Mafse der Fall ist. Die grofse Zahl der Badegäste, von denen viele schon jetzt für den Sommer 1904 Zimmer belegt haben, hat Anlafs dazu gegeben, mit dem Bau eines Badehotels an der Augusta-Viktoria-Bucht zu beginnen, der bis zu diesem Sommer beendet sein soll.

Im Ganzen weist hiernach das Jahr 1903 für das am 14. November 1897 vom deutschen Reich in Verwaltung genommene Kiautschou-Gebiet ein erfreuliches Bild stetigen Fortschritts in der Kulturentwicklung auf. Diese Entwicklung geht auch hervor aus den der amtlichen Denkschrift beigegebenen Abbildungen, aus denen die grofse Zahl bereits bestehender stattlicher öffentlicher und Privat-Gebäude ersichtlich ist.

Das Bevölkerungsproblem in den Vereinigten Staaten von Amerika.

Von Schwabe, Geheimer Regierungsrat.

Im Anschlufs an die im Annalenheft No. 649 enthaltene Besprechung des Goldberger'schen Buches „Das Land der unbegrenzten Möglichkeiten" geben wir in Nachstehendem einen Auszug aus einem unter obigem Titel in den Preufsischen Jahrbüchern veröffentlichten Aufsatze von Georg A. Fiedler (New York). Nach dem letzten Zensus belief sich die Bevölkerung der Vereinigten Staaten von Amerika am 11. Juni 1900 auf 76 303 387; darunter 66 990 788 Weifse, 8 840 789 Neger und Mulatten und 266 760 Indianer. Diese 67 Millionen Weifse, welche die Majorität und die herrschende Klasse im Lande darstellen, sind nun entweder selbst aus überseeischen Ländern, meist aus Europa zugewandert, oder sie stammen von Leuten ab, welche ihrerseits den weiten Weg über den Ozean schon früher angetreten hatten. In welchem Umfange Deutschland an dieser Einwanderung beteiligt ist, zeigt folgende Nachweisung:

	1821-1830	1831-1840	1841-1850	1851-1860	1861-1870
Gesamtzahl der Einwanderer	140 439	599 125	1 713 251	2 598 214	2 314 824
Davon aus Deutschland	6 761	152 454	434 626	951 667	787 468

	1871-1880	1881-1890	1891-1900	1901	1902	1903
Gesamtzahl der Einwanderer	2 812 191	5 246 613	3 687 504	487 918	648 743	857 646
Davon aus Deutschland	718 182	1 452 970	505 152	21 561	28 304	40 086

Die deutsche Einwanderung folgt in betreff der Anzahl unmittelbar nach der irischen und erreichte ihren Höhenpunkt in den Jahren 1851-1890. Nach dem Zensus von 1900 waren 2 666 990 der Einwohner Amerikas in Deutschland geboren, 6 244 799 stammten von Eltern ab, welche beide in Deutschland geboren waren. 1 178 505 hatten wenigstens deutsche Väter und 470 060 deutsche Mütter.

Unter den Deutschen fanden sich von jeher viele gelernte Arbeiter, namentlich Handwerker. Und wenn man die Firmenschilder in amerikanischen Städten aufmerksam liest, kann man viele deutsche Namen über den Türen der Bäckereien, Schlächtereien, Konditoreien und Bierbrauereien lesen. Noch im Jahre 1902 waren, nach dem Bericht des Commissioner general of emigration von den 51 686 einwandernden Deutschen 9273 gelernte Arbeiter, 293 gehörten den gebildeten Berufsständen an und 18 611 waren nicht erwerbsfähig, d. h. meist Frauen und Kinder. Von 1820 bis 1903 sind in den Vereinigten Staaten im ganzen eingewandert 21 092 614 Menschen. Und nach der Volkszählung von 1900 waren von den 66 990 788 weifsen Amerikanern nur 41 053 417 im Lande von einheimischen Eltern geboren, 15 687 322 waren zwar im Lande geboren, stammten aber von Eltern ab, von denen beide oder wenigstens eins im Auslande geboren waren. 10 241 140 Weifse sind eingewanderte Ausländer und 8909 waren im Auslande von amerikanischen Eltern geboren.

Von der Gesamtbevölkerung sind 10 356 644 im Auslande geboren, welche sich in folgender Weise auf die einzelnen Ursprungsländer verteilen:



Ursprungsland	Anzahl
1. Deutschland	2 666 990
2. Irland	1 618 567
3. England, Schottland u. Wales	1 169 737
4. Kanada	1 154 255
5. Oesterreich-Ungarn	962 552
6. Schweden	573 040
7. Italien	484 207
8. Rufsland	424 096
9. Norwegen	336 985
10. Dänemark	154 284
11. Schweiz	115 851
12. Holland	105 049
13. Frankreich	104 341

Nach ihrem Beruf unterscheiden sich die im Auslande geborenen Fremden wie folgt:

Landarbeiter	243 947
Bergleute und Steinbrecher	188 436
Kutscher	72 893
Kaufleute	176 200
Verkäufer	34 039
Eisenbahnangestellte	112 132
Baumwoll- und Textilarbeiter	98 496
Eisen- und andere Metallarbeiter	129 670
Arbeiter ohne nähere Angabe	664 611

In welcher erstaunlichen Weise sich die wirtschaftliche Entwickelung der Vereinigten Staaten vollzogen hat, dürfte aus nachstehender Uebersicht ersichtlich sein.

Jahr	Anzahl der beschäftigten Lohnarbeiter	Angelegtes Kapital Mark	Wert der Industrieproduktion Mark
1870	2 053 996	8 896 476 830	17 775 766 856
1880	2 732 595	11 719 144 945	22 552 232 602
1890	4 251 535	26 405 213 150	39 363 991 141
1900	5 314 539	41 292 243 306	54 642 153 359

Zum Schlufs folge nachstehende Uebersicht der durchschnittlichen Jahreslöhne:

Staat	1880 Mark	1890 Mark	1900*) Mark
New York	1569,54	2068,42	2022,47
Pennsylvanien	1454,58	1938,22	1900,58
Massachusets	1529,97	1932,92	1933,04
Virginia	776,08	1240,18	1297,71
Ohio	1414,61	1841,32	1869,55
Nebraska	1526,98	2109,53	1987,86
Kalifornia	2024,95	2378,75	2187,74

*) Auf der Krupp'schen Gufsstahlfabrik in Essen betrug der für den Kopf und Tag durchschnittlich gezahlte Lohnsatz

1880	1890	1900
3,19 Mark	3,95 Mark	4,78 Mark.

Die Baukosten der Sibirischen Eisenbahn.

Der Bauausschufs der sibirischen Eisenbahn hat aus Anlafs seines zehnjährigen Bestehens kürzlich eine Abhandlung unter dem Titel: „Die Sibirische Bahn in ihrer Vergangenheit und Gegenwart" herausgegeben. Die unter Redaktion des Staatssekretärs Kulomsin von W. Sabler und J. Ssossnowski verfafste Arbeit enthält unter anderem auch folgende Angaben über die Baukosten der Sibirischen Eisenbahn.

Bezeichnung der Bahnstrecke usw.	Länge in Werst	Länge in Kilometer	Gesamtkosten in Rubel	Gesamtkosten in etwa Mark	Kosten für je eine Werst in Rubel	Kosten für je ein Kilometer etwa Mark
I.						
1. Westsibirische Bahn	1328	1416,70	51 110 397	109 887 360	38 487	77 560
2. Mittelsibirische Bahn	1715	1829,53	101 481 382	218 174 980	59 173	119 235
3. Zweigbahn nach Tomsk	89	94,94	2 573 198	5 532 380	28 912	58 260
4. Zweigbahn zum Baikalsee	64	68,27	3 171 555	6 818 850	49 555	99 855
5. Dampffähre auf dem Baikal	—	—	6 744 340	14 500 330	—	—
6. Baikal Ringbahn	244	260,30	53 625 745	115 295 350	219 777	442 855
7. Transbaikal-Eisenbahn	1036	1105,18	79 942 702	171 976 810	77 170	155 495
8. Zweigbahn bei Kaidalowo	324	345,64	31 564 349	67 863 350	97 421	196 300
9. Zweigbahn bei Nikolskoje	110	117,34	8 113 987	17 445 070	73 764	148 635
10. Ussuri-Eisenbahn	717	764,88	46 267 088	99 474 240	64 529	130 030
11. Jekaterinenburg—Tscheljabinsker Bahn	225	240	6 535 258	14 050 810	29 046	58 530
12. Perm—Kotlaser Bahn	812	866,22	41 380 901	88 968 940	50 961	102 690
Zusammen:	6664	7109	432 510 902	929 988 470	—	—
II. Verbesserungen an der Sibirischen Bahn	—	—	94 320 660	202 789 420	22 287	44 910
III. Chinesische Ostbahn	2377	2535,74	253 496 850	545 018 230	106 645	214 890
IV. Nebenausgaben:						
1. Verbesserungen des Fahrwassers verschiedener Flüsse. Einrichtung von Dampferlinien und für den Hafen in Wladiwostok	—	—	10 321 028	22 190 210	—	—
2. Nebenausgaben für die Chinesische Ostbahn:						
a) Schutz der Bahn	—	—	46 293 386	99 530 780	19 475	39 245
b) Verluste durch die Unruhen i. J. 1900	—	—	70 000 000	150 500 000	29 449	59 340
c) Für die Stadt und den Hafen Dalny	—	—	18 850 000	40 527 500	—	—
d) Einrichtung von Dampferlinien am Stillen Ozean	—	—	11 427 000	24 568 050	—	—

Verschiedenes.

Technische Prüfungsämter. Nach Erlafs des Ministers d. ö. A. v. 29. Juni 1904 werden die technischen Prüfungsämter in Aachen, Berlin und Hannover am 1. Juli d. J. aufgelöst.

Mit der Erledigung der Angelegenheiten, die den bisherigen Geschäftskreis der Prüfungsämter betreffen, ist für Aachen der dortige Regierungspräsident, für Berlin das



technische Oberprüfungsamt und für Hannover der dortige Eisenbahndirektionspräsident beauftragt worden.

Simplontunnel. Im Mai 1904 hätte der Simplontunnel nach den ursprünglichen Abmachungen fertig sein sollen. Wie die Zeit. d. V. D. E. V. berichtet, haben sich die verschiedenen Schwierigkeiten, welche den Bau nun seit mehr als Jahresfrist verzögern, zuletzt auf der Nordseite so zugespitzt, dafs dort vielleicht die Arbeiten völlig eingestellt werden und der noch zu erbohrende Rest — etwa 900 m von rund 19700 m von der Südseite her vollendet wird. Lange Zeit waren gerade auf der Südseite die Wasserzuflüsse so stark, dafs die Arbeiten etwa dreiviertel Jahre fast ruhen mufsten. Nun hindern auf der Nordseite mehrfach angetroffene Warmwasserquellen. Deshalb hat man jetzt die vor einiger Zeit angebrachten Tore geschlossen, damit die an der Ausweitung des Tunnels beschäftigten Arbeiter nicht durch das Wasser belästigt werden. Die Bohrung an der Nordseite, welche erheblich weiter vorgeschritten war, als an der Südseite, hatte bereits den Höchstpunkt überschritten und war in die Neigung nach Süden eingetreten. Die Unternehmer Brandau, Locher und Sulzer sind in Brig angekommen, um zu untersuchen, ob die Einstellung der Arbeiten an der Nordseite endgültig sein soll. In diesem Falle wäre selbst unter günstigen Bedingungen an der Südseite der Durchschlag nicht vor dem Dezember zu erwarten. Die höheren Kosten des Tunnels treten augenblicklich auch wieder in die Erscheinung, indem soeben der Bundesrat beim eidgenössischen Parlament beantragt hat, den Nachtragskredit für den Simplontunnel für 1904 im Betrage von 18887450 Fr. zu genehmigen. Aufserdem hat das Parlament noch einen Kredit von 890000 Fr. für Minenanlagen am Tunnel zu gewähren.

Ein Preisausschreiben betreffend die Erhärtung hydraulischer Bindemittel ist vom Minister der öffentlichen Arbeiten unter Beteiligung des Vereins Deutscher Portlandzementfabrikanten erlassen worden. Die Aufgabe lautet: Darlegung des Wesens und des Erhärtungsprozesses der kalkhaltigen hydraulischen Bindemittel, synthetisch, analytisch, mikroskopisch, mineralogisch (Erhärtung in Luft, Süfs- und Seewasser) und zerfällt in 5 Unterfragen, die sich mit dem Nachweis der einzelnen bei dem Erhärtungsprozefs vorgehenden Verbindungen beschäftigen. Die Arbeiten sind mit der Aufschrift: „Zum Preisausschreiben betreffend die Erhärtung hydraulischer Bindemittel" in geschlossenem Umschlage bis zum 31. Dezember 1906, nachmittags 3 Uhr, im Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Berlin, Wilhelmstrafse 80, abzugeben.

Die Beteiligung ist an keine Nationalität gebunden, jedoch müssen die Arbeiten in deutscher Sprache verfafst sein.

Das Preisgericht besteht aus den Herren Professor Dr. van 't Hoff, Charlottenburg, Professor Dr. Scheibe, Wilmersdorf bei Berlin, Dr. W. Michaëlis, Berlin, E. Cramer (Tonindustrie-Zeitung), Berlin, Professor Dr. Wilhelm Fresenius, Wiesbaden, Direktor Fr. Schott, Heidelberg, Dr. H. Passow, Hamburg und Beamten des Königlichen Materialprüfungsamts in Grofs-Lichterfelde West, Berlin.

Ueber die Preisverteilung entscheidet der Minister der öffentlichen Arbeiten auf Grund des Gutachtens des Preisgerichts. Abdrucke des Preisausschreibens in deutscher, französischer und englischer Sprache werden von der Geheimen Kanzlei des obengenannten Ministeriums auf Wunsch verabfolgt.

Die Produktion der deutschen Eisen- und Stahlindustrie im Jahre 1902 ist von dem Kaiserlichen statistischen Amte veröffentlicht worden. Aus den für den Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller gefertigten Zusammenstellungen geben wir die nachstehende Uebersicht der in den Jahren 1893 bis 1902 stattgefundenen Produktion, jedoch ausschliefslich Luxemburgs, da hierfür nur teilweise Angaben gemacht worden sind.

Wie aus dieser Uebersicht hervorgeht, ist im Jahre 1902 beim Vergleich mit dem Vorjahr in der Höhe der Produktion wohl eine Besserung der Lage zu erkennen, die namentlich in der Zunahme der Roheisenerzeugung hervortritt bezw. auf die Steigerung des heimischen Absatzes der Eisen- und Kohlenindustrie, der Elektricitätswerke, der Maschinenbauanstalten und allen übrigen grofsen Industriezweigen zurückzuführen ist. Dagegen spiegelt sich in den durchschnittlich erzielten Verkaufswerten die weitere Verschlechterung der Preislage wieder, welche bereits im Jahre 1901 den Geschäftsmarkt beherrschte. Nunmehr ist im Laufe des Jahres 1903 mit der allgemeinen Erholung des Wirtschaftslebens eine allmähliche Gesundung der gewerblichen Verhältnisse herbeigeführt worden, welche nicht allein durch eine Erhöhung der Kohlen- und Eisenförderung ausgenutzt wurde, sondern auch die Durchschnittserlöse wieder befriedigender gestaltete, was auf die finanziellen Ergebnisse der Eisen- und Stahlwerke nicht ohne günstigen Einflufs geblieben sein dürfte.

Produktion der deutschen Stahl- und Eisen-Industrie (ausschl. Luxemburg) in den Jahren 1893 bis 1902.

(Nach der Statistik des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.)

	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902
Eisenerz-Produktion . . . . . t	8 105 595	8 433 784	8 436 523	9 403 594	10 116 969	10 552 312	11 975 241	12 793 065	12 115 003	12 833 522
Wert . . . . M.	33 562 786	34 628 638	33 403 385	41 916 628	48 903 250	49 677 528	57 180 000	63 801 000	62 583 000	54 109 000
Wert für 1 t . . . . . M.	4,14	4,11	3,96	4,46	4,83	4,71	4,77	4,99	5,17	4,22
Hütten-Produkte:										
Roheisen . . . . t	4 427 714	4 700 221	4 769 687	5 563 676	6 009 008	6 366 900	7 160 202	7 549 655	6 963 683	7 449 594
Wert . . . . M.	197 088 757	206 379 400	211 214 775	266 495 285	310 692 687	336 781 092	411 283 000	491 759 000	438 752 000	407 861 000
Wert für 1 t . . . . . M.	44,51	43,91	44,28	47,90	51,61	52,90	57,44	65,14	63,01	54,75
Fabrikate:										
I. Gufseisen . . . . t	1 077 214	1 147 390	1 177 800	1 387 341	1 481 687	1 618 415	1 806 446	1 835 585	1 550 027	1 605 129
Wert . . . . M.	177 745 487	179 154 800	187 197 913	228 514 117	250 492 158	279 432 619	333 005 000	353 465 000	276 403 000	265 048 000
Wert für 1 t . . . . M.	165,10	156,14	158,94	164,71	169,06	172,66	184,34	192,56	178,32	165,13
II. Schweifseisen . . . . . t	1 173 860	1 138 816	1 076 720	1 197 909	1 111 583	1 160 274	1 203 844	1 015 608	822 871	894 782
Wert . . . . M.	141 497 896	129 414 561	120 901 290	149 791 924	149 360 681	157 547 613	186 256 000	179 327 000	122 992 000	119 250 000
Wert für 1 t . . . . M.	120,54	113,64	112,29	125,04	134,37	135,78	154,72	176,57	149,47	133,27
III. Flufseisen . . . . . . t	3 163 442	3 641 224	3 961 925	4 820 521	5 136 557	5 781 004	6 328 666	6 176 936	5 953 611	7 107 520
Wert . . . . M.	350 790 602	386 501 057	412 694 292	540 732 295	613 325 218	709 586 414	839 135 000	943 463 000	769 284 000	820 992 000
Wert für 1 t . . . . M.	110,89	106,15	104,17	112,17	119,40	122,74	132,59	152,74	129,21	115,51
Fabrikate zusammen . . . . t	5 414 516	5 927 430	6 216 445	7 405 771	7 729 827	8 559 693	9 338 956	9 028 129	8 326 509	9 607 431
Wert . . . . M.	670 033 985	695 070 418	720 793 495	919 038 336	1 013 178 057	1 146 566 646	1 358 396 000	1 476 255 000	1 168 679 000	1 205 290 000
Wert für 1 t . . . . . M.	123,75	117,26	115,95	124,10	131,07	133,95	115,45	163,52	140,36	125,45



„Imported" statt „Made in Germany". Dem englischen Parlament liegt ein von Sir Howard Vincent im Februar d. J. eingebrachter Gesetzentwurf zur Abänderung der „Merchandise Marks Act, 1887" vor. Danach soll § 16 dieses Gesetzes, wie folgt, abgeändert werden:

„Alle Waren fremder Herkunft dürfen nicht in das Vereinigte Königreich eingeführt werden, wenn nicht das Wort „Imported" deutlich und unverwischbar auf jeder Ware aufgestempelt ist, und alle Waren fremder Herkunft, welche nicht so bezeichnet sind, sollen zu den Waren gerechnet werden, welche nicht eingeführt werden dürfen, als wenn sie im Abschnitt 42 der „Customs Consolidation Act, 1876" angeführt wären. Von der Anwendung dieser Bestimmung auf alle aus dem Auslande eingeführten Waren sollen nur solche Waren, welche sich nicht zu der vorgeschriebenen Stempelung eignen, durch gelegentliche besondere Verfügungen der Zollbehörde ausgenommen werden." Die gedachte Aenderung des § 16 sollte am 1. Januar 1905 in Kraft treten, die Vorlage ist aber noch nicht Gesetz geworden. Der abzuändernde § 16 der „Merchandise Marks Act, 1887", besagt:

„Alle Waren fremder Herkunft, welche den Namen oder die Schutzmarke tragen, die der Name oder die Schutzmarke eines Fabrikanten, Händlers oder Gewerbetreibenden im Vereinigten Königreich ist oder sein soll, werden, wenn nicht ein solcher Name oder eine solche Schutzmarke begleitet ist von einer bestimmten Angabe des Landes, wo die Waren hergestellt wurden, für die Einfuhr in das Vereinigte Königreich verboten".

In einem Aufsatze „Das neue englische Markenschutzgesetz" in „Glasers Annalen" 1888, No. 256, Seite 73--74, war schon vorausgesagt worden, dafs dieses Gesetz, welches mit seinem Zwang zur Bezeichnung aller Waren deutscher Herkunft als „Made in Germany" sich augenscheinlich gegen den sieghaften Wettbewerb der deutschen Industrie mit der englischen auf dem Weltmarkte richtete, den Nimbus der unfehlbaren Güte englischer Waren zerstören würde. In der Tat haben sich die englischen Abnehmer überzeugt, dafs Waren, deren Herkunft durch die Aufschrift „Made in Germany" unzweifelhaft gekennzeichnet ist, keineswegs immer „billig und schlecht" sind. Zum Schutze der englischen Industrie sollte kein fremdes Erzeugnis unter dem Scheine englischer Herkunft mehr nach England eingeführt werden. Nun erkannten die englischen Abnehmer, dafs zahlreiche Waren, welche sie bisher ohne Kenntnis ihrer Herkunft als vorzügliche englische gekauft hatten, in Deutschland hergestellt wurden; sie erkundigten sich nach den Erzeugungsstätten und bestellten mit Umgehung des englischen Zwischenhändlers direkt bei den deutschen Fabrikanten, die sich nun erst recht die Lieferung tadelloser Ware angelegen sein liefsen, weil die wahre Ursprungsangabe auf der Ware selbst dem Kleinhändler und Privatkunden zur Kenntnis kam. So wurde, wie es auf dem Internationalen Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz in Berlin im Mai 1904 treffend ausgedrückt worden ist, das Aechtungszeichen „Made in Germany" zu einem Achtungszeichen, das den englischen Fabrikanten und Grofshändlern manchen Kunden entzog. Es ist begreiflich, wenn Sir Howard Vincent die unerwünschten Wirkungen des § 16 abzuschwächen sucht, indem er den Zwang zur Nennung des Ursprunglandes zu beseitigen und die fremde Herkunft der Waren durch das blofse Wort „Imported" zu bezeichnen vorschlägt. M.

Berichtigung zu dem in No. 649 d. Zeitschr. enthaltenen Aufsatz über: „Die Weltausstellung in St. Louis". Auf S. 16 rechte Spalte Zeile 3 von oben ist statt 10000 Pfund (3732 kg) zu lesen: 80000 Pfund (36288 kg).

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Direktor im Patentamt der Geh. Regierungsrat Hermann **Wilhelm**, Mitglied des Patentamts, und zum nichtständigen Mitgliede des Patentamtes der Königl. Regier.- und Baurat Adolf **Falke**.

Erstreckt: auf weitere fünf Jahre die Ernennung des nichtständigen Mitglieds des Patentamts Geh. Regierungsrats Prof. Dr. **Will**.

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Versetzt: in die Lokalbaubeamtenstelle Breslau I der Garnison-Bauinspektor Baurat **Stuckhardt**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XV. Armeekorps.

Auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt: der Garnison-Bauinspektor Baurat **Veltmann** in Breslau I.

Aus der Garnison-Bauverwaltung ausgeschieden: wegen Uebernahme einer Stadtbaumeisterstelle der Garnison-Bauinspektor **Goette**, techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des XI. Armeekorps.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten bisherige Geh. Baurat **Anderson** und zum Regier.- und Baurat der Wasserbauinspektor Baurat **Millitzer** in Danzig;

zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Danzig der Schiffbauingenieur, Oberingenieur beim Norddeutschen Lloyd in Bremerhaven, Dipl.-Ing. Johann **Schütte**, der ordentliche Prof. an der Königl. württembergischen Landwirtschaftl. Akademie in Hohenheim Dr. Paul **Behrend**, der Abteilungsvorsteher am Ersten Chemischen Institut der Königl. Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin, Privatdozent, Prof. Dr. Otto **Ruff**, der Dozent an der Königl. Techn. Hochschule in Aachen Dr. Max **Wien**, der Dozent an der Königl. Techn. Hochschule zu Berlin Prof. Dr. Gustav **Röfsler**, der aufserordentliche Prof. in der philosophischen Fakultät der Universität in Göttingen Dr. Hans **Lorenz**, der Direktor der Brückenbauabteilung der „Gutehoffnungshütte" in Sterkrade, Prof. Reinhold **Krohn**, der Privatdozent in der philosophischen Fakultät der Königl. Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin, Prof. Dr. Alfred **Wohl**, der Königl. Regier.-Baumeister Moritz **Oder** zu Berlin und der Privatdozent an der Königl. Landwirtschaftl. Hochschule und an der Königl. Friedrich Wilhelms-Universität zu Berlin Dr. Otto **Eggert**;

zu Dozenten an der Techn. Hochschule in Danzig unter Beilegung des Titels Professor der Geh. Baurat **Breidsprecher** daselbst und der Privatdozent an der Königl. Techn. Hochschule in Berlin, Oberingenieur bei der Firma Siemens u. Halske Dr. **Dolezalek**;

zum etatmäfsigen wissenschaftl. Mitglied der Königl. Versuchs- und Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwässerbeseitigung in Berlin der Regier.-Baumeister **Imhoff**;

zum Kreisbauinspektor in Luckau der Landbauinspektor **May** daselbst;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Rudolf **Petri** aus Frankfurt a. M., Paul **Schüler** aus Magdeburg, Günther **Promnitz** aus Breslau, Ernst **Ammermann** aus Abbehausen i. Oldenburg, Paul **Neubert** aus Pr.-Holland, Reg.-Bez. Königsberg i. Pr., Hugo **Garnich** aus Arona in Oberitalien und Hans **Bolstorff** aus Hamburg (Maschinenbaufach), Rudolf **Hennings** aus Lübtheen i. Mecklenburg-Schwerin, Fritz **Kahle** aus Hohenstein, Kreis Osterode i. Ostpr., Johannes **Michels** aus Berlin und Erich **Welz** aus Finsterwalde, Kreis Luckau (Wasser- und Strafsenbaufach), Friedrich **Kringel** aus Berlin, Emil **Goehrtz** aus Bröske, Kreis Marienburg in Westpr., Franc **Vogt** aus Breslau, Albert **Grün** aus Wiesbaden, Paul **Rosenfeld** aus Posen, Oskar **Neubauer** aus Berlin, Karl **Hetsch** aus Berlin und Paul **Imberg** aus Berlin (Hochbaufach).

Verliehen: der Titel Professor dem Geh. Baurat **Jacobi** in Homburg v. d. H.

Uebernommen: in den unmittelbaren Staatsdienst und der Königl. Eisenbahndirektion Kattowitz überwiesen der Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches a. D. **Wypyrsczyk** in Beuthen in O.-Schl., bisher bei der Oberschlesischen Schmalspurbahn.

Bestätigt: die Wahl des etatmäfsigen Professors Dr. **Miethe** zum Rektor der Techn. Hochschule in Berlin für die Amtszeit vom 1. Juli 1904 bis dahin 1905;



ferner die für das Amtsjahr 1. Juli 1904/1905 erfolgten Wahlen nachstehend genannter Herren Abteilungs-Vorsteher und zwar des Geh. Baurat, Prof. **Wolff** für die Abteil. für Architektur, Geh. Regier.-Rat, Prof. Dr.-Ing. **Müller-Breslau** für die Abteil. für Bau-Ingenieur-Wesen, Prof. **Kammerer** für die Abteil. für Maschinen-Ingenieur-Wesen, Prof. **Dieckhoff** für die Abteil. für Schiff- und Schiffsmaschinenbau, Geh. Regier.-Rat, Prof. Dr. **Hirschwald** für die Abteil. für Chemie und Hüttenkunde, Prof. Dr. **Rubens** für die Abteil. für Allgemeine Wissenschaften;

ferner die Wahl des Stadtrat und Regier.-Baumeister a. D. Gerhard **Sardemann** als unbesoldeter Beigeordneter der Stadt Marburg für die gesetzliche Amtsdauer von sechs Jahren.

Zugeteilt: dem Kaiserl. deutschen Generalkonsulat in Kopenhagen der Landbauinspektor Baurat **de Bruyn** in Berlin.

Versetzt: der etatmäfsige Professor an der Techn. Hochschule in Aachen Geh. Regierungsrat Dr. **v. Mangoldt** in gleicher Eigenschaft an die Techn. Hochschule in Danzig;

die Regier.- und Bauräte **Thielen** von Arnsberg nach Koblenz, **Jasmund** von Königsberg i. Pr. nach Lüneburg, **v. Pelser-Berensberg** von Trier nach Arnsberg, **v. Behr** von Koblenz nach Trier, Franz **Winter**, bisher in Beuthen in O.-Schl., als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 nach Magdeburg und **Evmann**, bisher in Allenstein, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Wiesbaden, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Georg **Peters**, bisher in Erfurt, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Altona, Hans **Schwarz**, bisher in Magdeburg, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Frankfurt a. M., **Stromeyer**, bisher in Wiesbaden, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Erfurt, **Bechtel**, bisher in Morbach, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Allenstein, **Lemcke**, bisher in Querfurt, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Angerburg, **Zebrowski**, bisher in Kattowitz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Beuthen in O.-Schl., Anton **Roth**, bisher in Guben, nach Schneidemühl als Vorstand der an die Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 daselbst angegliederten Eisenbahn-Bauabteilung und **Sommer**, bisher in Kassel, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung 1 nach Wollstein;

die Kreisbauinspektoren Bauräte **Gruhl** von Osterode in Ostpr. nach Braunsberg und **Held** als Landbauinspektor von Königsberg i. Pr. nach Berlin, die Kreisbauinspektoren **Klehmet** von Braunsberg nach Königsberg i. Pr. und **v. Bandel** von Luckau nach Berlin, die Wasserbauinspektoren **Schaffrath** von Wesel nach Wittenberge, **Fabian** von Kurzebrack nach Rathenow und **Wellmann** von Safsnitz a. R. nach Berlin, sowie die Regier.-Baumeister **Haberland**, bisher in Breslau, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion Berlin (Maschinenbaufach), **Breitsprecher** von Danzig nach Nakel und **Plinke** von Nienburg a. d. Weser nach Westerland a. Sylt (Hochbaufach) und **Langen** von Kolbergermünde nach Sorenbohm (Wasserbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Geh. Baurat **Siewert**, Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. und der Baurat z. D. **Ulrich** in Hamburg, zuletzt Vorstand des ehemaligen Materialienbureaus der Königl. Eisenbahndirektion in Altona.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Regier.-Baumeistern Max **Semke** in Charlottenburg (Maschinenbaufach), Friedrich **Balfanz** in Pasewalk, Erich **Labes** in Berlin und Ottomar **Martini** in Charlottenburg (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Assessor am Landbauamt Kaiserslautern der Staatsbauassistent Eugen **Dünnbier** in Regensburg.

Befördert: zum Bauamtmann am Landbauamt Kaiserslautern der Bauamtsassessor Theodor **Geyer** dortselbst.

Berufen: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft zum Vorstande der Bahnstation Traunstein der Direktionsassessor Theodor **Ebermayer** in Kempten und zum Staatsbahningenieur I in Würzburg der Eisenbahnassessor bei der Eisenbahnbetriebsdirektion daselbst Heinrich **Hennch**;

ferner als Staatsbahningenieur nach Weiden der Oberbauinspektor Friedrich **Englmann** in Amberg, zur Eisenbahnbetriebsdirektion Würzburg der Eisenbahnassessor Karl **Jäger** in Kempten, zur Eisenbahnbetriebsdirektion Kempten der behufs Dienstleistung bei den Pfälzischen Eisenbahnen beurlaubte Eisenbahnassessor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Ernst **Steindler**, zur Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Eisenbahnassessor Albert **Lehr** in Bamberg und zur Eisenbahnbetriebsdirektion Bamberg der Eisenbahnassessor Alfred **Eisert**.

Beurlaubt: auf die Dauer von drei Jahren als Bauamtmann der zum Bauamtmann in Kaiserslautern beförderte Bauamtsassessor Wilhelm **Förtsch** in Würzburg zum Zwecke der Ausführung des Neubaues eines Hauptzollamtsgebäudes mit Niederlagehalle in Würzburg; der Genannte ist zum Spezialkommissar für den fraglichen Neubau berufen.

Im Ruhestand belassen: der Bezirksingenieur Johann Thomas **Baumgärtel** in Lindau und auf die Dauer eines weiteren halben Jahres der im zeitlichen Ruhestande befindliche Direktionsassessor Georg **Knorz** in Nürnberg.

Die erbetene Entlassung aus dem Staatseisenbahndienste bewilligt: dem Direktionsassessor bei der Eisenbahnbetriebsdirektion Nürnberg Julius **Barth**.

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Regier.-Baumeister in Oelsnitz i. V. der bisher aufseretatmäfsige Regier.-Baumeister Max Hugo **Ruder** bei der Verwaltung der Staatseisenbahnen.

Versetzt: in das hochbautechn. Bureau des Königl. Finanzministeriums der Regier.-Baumeister **Canzler** bei dem Landbauamte Leipzig.

Auf sein Ansuchen aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Regier.-Baumeister **Thiele** bei der Bauleitung des Ministerialgebäudes in Dresden-N.

Württemberg.

Ernannt: zu Regier.-Baumeistern die Kandidaten Wilhelm **Dauner** aus Ulm, Martin **Käfer** aus Schwenningen, O.-A. Rottweil, Theodor **Lechner** aus Cannstatt, Gustav **Maile** aus Ulm, Paul **Reuthner** aus Heilbronn, Hermann **Schmidhäufsler** aus Gmünd und Otmar **Schumm** aus Stuttgart (Maschineningenieurfach), Johannes **Bühler** aus Neu-Ulm, Emil **Cailloud** aus Stuttgart, Wilhelm **Daser** aus Weil der Stadt, Moritz **Dreyfus** aus Mülhausen im Elsafs, Ernst **Eble** aus Rotenburg a. d. Fulda, Hermann **Enfslin** aus Aalen, Wilhelm **Frank** aus Stuttgart, Eugen **Geiger** aus Rottenburg a. Neckar, Julius **Haas** aus Böblingen, Rudolf **Hertneck** aus Stuttgart, Karl **Mezger** aus Stuttgart, Hermann **Möfsner** aus Efslingen, Karl **Mohr** aus Stuttgart, Wilhelm **Reiner** aus Stuttgart, Max **Rempis** aus Gmünd, Friedrich **Riekert** aus Lustnau, O.-A. Tübingen, Franz **Rogg** aus Weingarten, Adolf **Schmidt** aus Singen in Baden, Gustav **Trofsbach** aus Manhoue in Lothringen, Max **Vogler** aus Neresheim und Robert **Weyrauch** aus Stuttgart (Bauingenieurfach), Hugo **Eberhardt** aus Furtwangen in Baden, Friedrich **Fleinert** aus Heilbronn, Martin **Mayer** aus Ellwangen, Eugen **Müller** aus Stuttgart, Georg **Reuter** aus Bensheim in Hessen, Fridolin **Rimmele** aus Ehingen a. d. Donau, Friedrich **Schirmer** aus Ravensburg und Oskar **Tränkle** aus Ludwigsburg (Hochbaufach).

Gestorben: der Professor Karl **Weitbrecht**, zur Zeit Rektor der Techn. Hochschule in Stuttgart, der Grofsherzogl. hessische Regier.- und Baurat August **Dittmar**, Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 in Darmstadt, der Eisenbahndirektor z. D. Eduard **Wagner** in Wiesbaden, zuletzt Mitglied des ehemaligen Eisenbahn-Betriebsamts Wiesbaden, der Zentralinspektor Bahnbauinspektor Karl **Weyer** bei der Generaldirektion der badischen Staatseisenbahnen und der Regier.-Baumeister a. D. Adolf **Wendland** in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Der Betrieb mit einphasigem Wechselstrom auf der Strecke Niederschöneweide — Spindlersfeld.

Vom Regierungsbaumeister von Glinski, Berlin.

(Mit 16 Abbildungen.)

Bisher ist der elektrische Bahnbetrieb in Deutschland im wesentlichen auf das Gebiet der Strafsen- und Kleinbahnen beschränkt geblieben.

Für Bahnen, bei denen gröfsere Energiemengen auf weite Entfernungen zu übertragen sind, zeigte der elektrische Betrieb bisher für deutsche Verhältnisse in den meisten Fällen keine wirtschaftliche Ueberlegenheit gegenüber dem Dampfbetrieb. Die Verwendung von Gleichstrom zum Antrieb der Züge zwang zur Einrichtung von Unterstationen, wodurch die Anlage- und Betriebskosten über das zulässige Mafs stiegen. Wenn in Amerika die Elektrizität trotzdem das Gebiet der Ueberlandbahnen, die in ihrer Bedeutung für den Verkehr, soweit ein Vergleich überhaupt möglich ist, etwa unseren Nebenbahnen entsprechen dürften, erobert hat und in ihren ausschliefslichen Besitz zu bringen im Begriff ist, so liegt das wohl an den dort viel höheren Einnahmen aus dem Personen-Verkehr, die trotz der hohen Anlage- und Betriebskosten der Unterstationen eine Rentabilität des Betriebes ergeben.

Die Verhältnisse liegen für die Elektrizität ungleich günstiger, sobald es möglich ist, Züge mit einphasigem Wechselstrom zu betreiben. Die Schwierigkeit lag bisher in der Konstruktion eines für den Bahnbetrieb brauchbaren Motors. Einen solchen zu finden, ist seit Jahren das Bestreben der Elektrotechnik. Zu einem Erfolg ist zuerst die Union Elektrizitäts-Gesellschaft mit dem Motor der Herren Dr. Eichberg und Winter gelangt. Nachdem Versuche im Prüffeld die Brauchbarkeit desselben erwiesen hatten, war es der Union Elektrizitäts-Gesellschaft dank dem weitblickenden Entgegenkommen der Preufsischen Staatseisenbahnverwaltung vergönnt, ihr System im Bahnbetrieb auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld zu erproben. Nachdem der Versuchsbetrieb vom 15. August 1903 bis zum 14. Mai dieses Jahres anstandslos zwischen dem Dampfverkehr vor sich gegangen ist, hat die Preufsische Staatseisenbahnverwaltung die Einrichtungen probeweise für 1 Jahr übernommen, um Erfahrungen über das Verhalten des neuen Bahnsystems im normalen Betrieb zu gewinnen. Unter diesen Umständen dürften einige Angaben über das System und die Einrichtungen auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld von Interesse sein.

Ueber den Motor kann nach den zahlreichen eingehenden Veröffentlichungen in der Fachliteratur hier Neues nicht vorgebracht werden. Es sei versucht, die verschiedenen für den Bahnbetrieb in Frage kommenden Motoren allgemein zu kritisieren und einen Zusammenhang zwischen dem Gleichstrom-Serienmotor und den neuen Motoren für einphasigen Wechselstrom herzustellen.

Die Uebertragung grofser Energiemengen über weite Entfernungen zwingt zur Verwendung hoher Spannungen. Will man normale Gleichstrommotoren verwenden, so hat man Unterstationen mit umlaufenden Maschinen nötig. Neuerdings versucht man, diese zu umgehen und die bewährten und für den Bahnbetrieb vorzüglich geeigneten Gleichstrom-Serienmotoren beizubehalten, indem man sich bemüht, dieselben für höhere Spannungen zu wickeln. Man hofft, Motoren für 1500 Volt herstellen zu können; zwei solche Motoren sollen in dauernder Hintereinanderschaltung arbeiten; durch die Verwendung des Dreileitersystems will man dann die Energie in der Form des Gleichstroms mit 6000 Volt übertragen. Aber noch ist man weit vom Ziel. Grofse Schwierigkeiten bietet die Konstruktion der Motoren, besonders ihrer Kommutatoren und Bürstenhalter für Spannungen bis 3000 Volt gegen das Wagengestell; denn an diese Teile stellt der Bahnbetrieb unter sehr ungünstigen Verhältnissen aufserordentlich hohe Anforderungen. Noch schwieriger vielleicht ist der Bau geeigneter Fahrschalter. Gleichstrom von so hoher Spannung dürfte man nur unter Oel unterbrechen können; damit werden aber Fahrschalter von der bei Strafsenbahnen üblichen Bauart für gröfsere Energiemengen so umfangreich, dafs ihr Raumbedarf höchst lästig, ihre Bedienung nur mit verwickelten Hilfsvorrichtungen möglich wäre. Dabei ergäbe sich stets eine so grofse Zahl von Leitungen im Wagen, dafs die Lebensgefahr für die Fahrgäste und Beamten und die Feuersgefahr, die man bei den üblichen Spannungen nur durch sorgfältigste Ausführung der Leitungen in zulässigen Grenzen halten kann, unzulässig hoch werden dürfte.

Die Verwendung von Spannungen bis zu 3000 Volt für die Beleuchtung, die Erzeugung von Druckluft zum Bremsen und evtl. die Heizung ist wegen der Feuers- und Lebensgefahr unzulässig; man müfste daher entweder kräftige Sammlerbatterien oder eine Maschinenanlage zur Spannungserniedrigung mitnehmen.

Zu alledem kommt, dafs das Dreileitersystem im Bahnbetrieb Schwierigkeiten schafft. Bei eingleisigen Strecken verlangt es zwei Leitungen, deren Ausführung die Kosten bedeutend erhöht und besonders an Kreuzungen und Weichen sehr lästige, teure, im Betrieb empfindliche Konstruktionen schafft; eine weitere sehr unangenehme Folge ist, dafs man mindestens 4 Motoren in jedem Zuge haben, trotzdem auf die für das Anfahren so wertvolle Serien-Parallelschaltung verzichten und sich eine Zunahme des Energiebedarfs von etwa 15 pCt. für mittlere Verhältnisse gefallen lassen mufs. Günstiger scheinen die Verhältnisse für zweigleisige Strecken zu liegen. Indessen setzt das Dreileitersystem angenähert gleiche Belastung beider Gleise voraus. Es ist hinsichtlich des Spannungsabfalles wesentlich ungünstiger als die Parallelschaltung der Stromzuführung für beide Gleise, wenn die maximale Belastung des einen Gleises mit einer sehr geringen des andern zusammenfällt, was sehr häufig der Fall ist.

Sollten aber auch alle technischen Schwierigkeiten behoben sein und alle anderen Bedingungen in einem besonderen Fall so günstig liegen, dafs die Energie mit 6000 Volt übertragen wird, so ist diese Spannung doch nur für beschränkte Zwecke hoch genug; sie schafft der Elektrizität bei weitem nicht freie Bahn in allen Fällen.

Frei von den Fesseln der Entfernung, könnte man fast sagen, wird der elektrische Bahnbetrieb erst durch die Verwendung des Wechselstromes zum Antrieb von Motoren. Wenn man mit der Spannung, die man in der Arbeitsleitung zulassen will, nicht auskommt, kann man auf Grund der bedeutenden Fortschritte, die die Hochspannungstechnik in den letzten Jahren gemacht hat, stets eine genügend hohe Spannung für die Speiseleitungen wählen und sie ohne nennenswerte Spannungs- und Energieverluste auf die Spannung der Arbeitsleitungen durch Transformatoren herabsetzen.

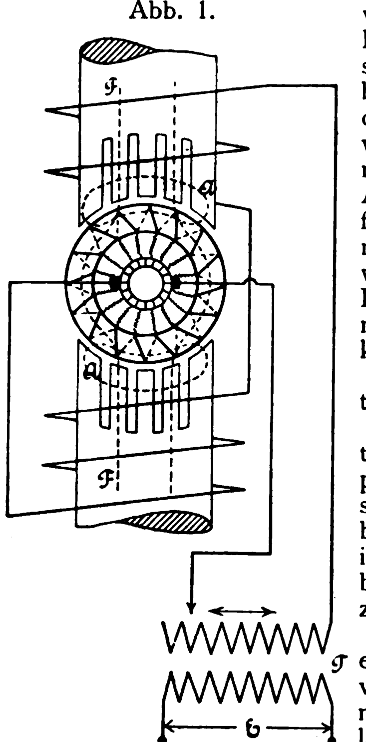
Die ersten brauchbaren Wechselstrommotoren waren die Drehstrommotoren. Sie sind auch auf mehreren Bahnen verwendet worden, so z. B. auf den Bahnen Berlin—Zossen, Burgdorf—Thun, der Valtellinabahn. Die Verwendung des Drehstroms zwingt dazu, über jedem Gleis mindestens zwei Leitungen auszuführen. Die damit verbundenen oben angeführten schweren Nachteile dürften allein einen genügenden Anlafs bieten, die Verwendung von einphasigem Wechselstrom anzustreben. Dazu kommt aber noch, dafs der Drehstrommotor an sich für den Bahnbetrieb grundsätzlich nicht geeignet ist. Ein normaler Drehstrommotor hat das Bestreben, eine durch die Periodenzahl des Stromes



bestimmte, die synchrone Umlaufzahl einzuhalten; er verhält sich, wie eine Dampfmaschine mit empfindlichem Zentrifugalregulator. Diese Eigenschaft pafst für den Bahnbetrieb sehr wenig. Die Regelung des normalen Motors ist nur durch Einschaltung von Widerständen in den induzierten Teil möglich; das bringt aber Energieverluste in demselben prozentualen Betrage mit sich, wie die Umlaufzahl von der synchronen abweicht. Daher ist auch der Wirkungsgrad beim Anfahren sehr schlecht. Um diesen Mangel zu beheben, ist bisher im Bahnbetrieb nur ein Mittel angewandt, nämlich die Kaskadenschaltung auf der Valtellinabahn. Dabei kann man auch mit der halben Maximalgeschwindigkeit bei gutem Wirkungsgrad fahren. Will man aber diese Geschwindigkeit überschreiten, so kann man im allgemeinen nur mit der Hälfte der Motoren arbeiten; die andere Hälfte läuft dann leer mit.

Das Anfahren und die Aenderung der Geschwindigkeit sind für den Bahnbetrieb so wesentlich, dafs ein Motor, der sich dabei sehr ungünstig verhält, als brauchbarer Bahnmotor nicht bezeichnet werden kann. Dafs der Drehstrommotor sich in besonderen Fällen durchaus bewährt, ist kein Beweis dagegen; denn die Verwandtschaft z. B. schweizerischer Seilbahnen mit dem Aufzugsbetrieb ist zu sinnfällig, als dafs die dort mit Drehstrommotoren gewonnenen Erfahrungen auf Bahnverhältnisse im allgemeinen übertragen werden könnten.

Abb. 1.



Reine Induktionsmotoren, bei denen der Anker höchstens Schleifringe trägt, sind bisher für Einphasenstrom selbst bei stationärem Betrieb nur beschränkt verwendbar; an ihre Verwendung im Bahnbetriebe ist heute garnicht zu denken.

Dagegen gibt es schon eine Reihe für Bahnzwecke verwendbarer Einphasenmotoren auf anderer Grundlage; für alle ist die Anwendung eines Kommutators charakteristisch. Da das Ziel darin besteht, einen Motor zu erhalten, der die ausgezeichneten Eigenschaften des Hauptstrom-Serienmotors hat, so sind die Konstruktionen der Einphasenmotoren von diesem Motor ausgegangen und lassen sich am klarsten aus ihm entwickeln.

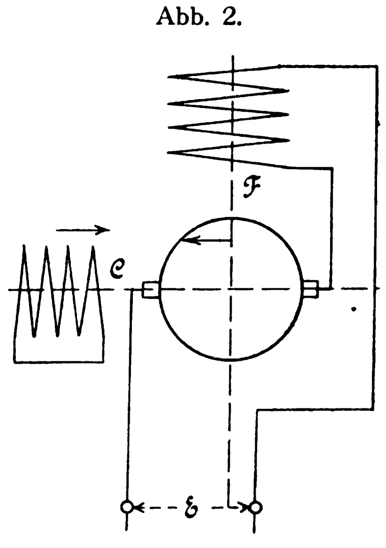
Im Folgenden sind alle Motoren zur Vereinfachung zweipolig angenommen.

Wenn man einen Gleichstrom-Serienmotor, dessen Magnetgestell natürlich auch aus Blechen gebildet sein mufs, mit Wechselstrom betreiben will, stöfst man auf Schwierigkeiten. Die Kommutierung geht unter viel schwierigeren Verhältnissen vor sich; denn das Kraftfeld, das die von den Bürsten kurzgeschlossenen Windungen durchsetzt, ist veränderlich; daher wird ein starker Kurzschlufsstrom induziert. Ferner zeigt der Strom, den der Motor dem Netz entnimmt, eine sehr grofse Phasenverschiebung gegen die Spannung. Das ist die Folge der Selbstinduktion im Anker; der Anker stellt ein Solenoid dar, dessen Achse senkrecht zur Feldwicklung steht; seine Kraftlinien *A* (Abb. 1) verlaufen im allgemeinen senkrecht zum Hauptfeld *F* unter Benutzung des Feldeisens als bequemsten Weges.

Will man die Uebelstände herabziehen, so mufs man, wie in Abb. 1 angedeutet, einmal hohe Widerstände in die Verbindung der Wicklung mit dem Kommutator einschalten, um den Kurzschlufsstrom zu verringern, und ferner die Entstehung der Kraftlinien *A* soweit wie möglich verhindern, durch entsprechende Wahl der elektrischen Verhältnisse der Maschine, ferner durch Schlitze im Magneteisen, die den Kraftlinien *A* den Weg erschweren.

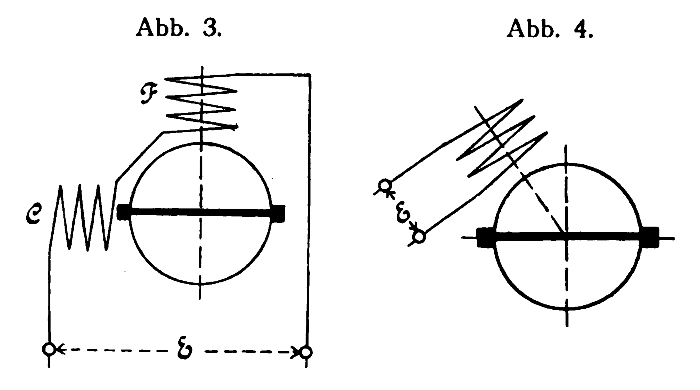
In dieser Richtung ist die Westinghouse-Elektrizitäts-Gesellschaft in Amerika bemüht, mit dem Lamme-Motor zu brauchbaren Resultaten zu gelangen. Dabei handelt es sich aber nur darum, Uebelstände und Mängel auf ein erträgliches Mafs zu beschränken. Man kann solche Motoren auch nur für sehr niedrige Spannungen bauen. Eine gründliche Beseitigung dieser Mängel ist auf folgende Art erreicht:

Abb. 2.



Um die Selbstinduktion des Ankers und die dadurch hervorgerufene Phasenverschiebung zu beseitigen, kann man eine in sich kurzgeschlossene Kompensationsspule *C*, Abb. 2, anwenden. Dabei ist das Feldgehäuse ohne ausgeprägte Pole zu denken, wie der Stator eines Drehstrommotors aus Blechringen bestehend. Die in Nuten des Blechgehäuses untergebrachte Wicklung ist der Deutlichkeit halber durch eine Spule ersetzt. Die Ankerwicklung und die Spule *C* stellen einen Transformator dar. Ein starkes Ankerfeld kann nicht entstehen; denn das Ankerfeld induziert sofort in *C* starke Ströme von entgegengesetzter magnetisierender Wirkung. Von den beiden Wicklungen eines Transformators kann man nun jede beliebige als primäre, als induzierende verwenden, hier z. B. auch *C*, Abb. 3.

Abb. 3. Abb. 4.



Da die Feldspule *F* und die Kompensationsspule *C* von demselben Strom durchflossen werden, wirken sie wie eine Spule, welche in der Richtung der Resultanten von *F* und *C* liegt, Abb. 4.

Diese Anordnung ist die des sogenannten Repulsionsmotors. Derselbe verhält sich also wie ein Hauptstrommotor; die Selbstinduktion des Ankers ist kompensiert; die Kommutierungsschwierigkeiten sind auch beseitigt, weil der Kommutator keine Energieen zu übertragen hat.

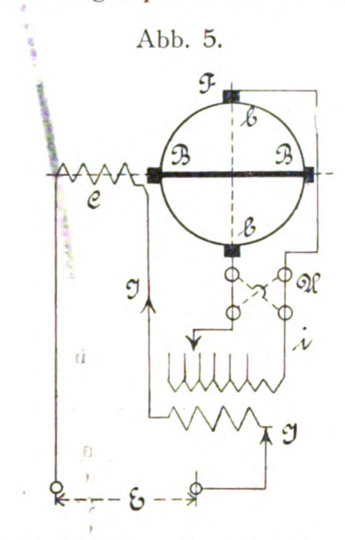
Für die Verwendung im Bahnbetrieb zeigt der Motor wesentliche Mängel. Will man seine Geschwindigkeit oder seinen Drehsinn ändern, so mufs man entweder die Bürsten verstellen oder in die Verhältnisse der Hochspannungswicklung eingreifen. Beides ist mifslich.

Der Winter-Eichberg-Motor, den die Union E.-G. verwendet, Abb. 5, hat wie der Repulsionsmotor ein

Feldgehäuse ohne ausgeprägte Pole; sein Anker ist wie ein Gleichstromanker gewickelt und mit 2 zu einander senkrechten Bürstenpaaren versehen. Grundsätzlich unterscheidet er sich vom Serienmotor nach Art der Gleichstrommotoren in seiner elektrischen Anordnung dadurch, dafs die Wicklung F der Abb. 2 und 3 nicht im Feldgehäuse, sondern im Anker angeordnet ist und von der Sekundärwicklung eines dem Motor vorgeschalteten Transformators durch die Bürsten b erregt wird. Dieser Erregerstrom i ist mit dem Strom J angenähert phasengleich; seine Spannung kann beliebig niedrig gewählt werden, indem man das Uebersetzungsverhältnis des Transformators entsprechend wählt. Dieses Verhältnis ist veränderlich; dadurch wird die Regelung des Motors bewirkt. Seinen Drehsinn kann man durch den Umschalter U ändern.

Es würde zu weit führen, auf die elektrischen Verhältnisse dieses Motors näher einzugehen. Theoretische Ueberlegungen lehren, dafs man durch richtige Wahl des Uebersetzungsverhältnisses am Transformator bei jeder Umlaufzahl des Motors die Kurzschlufsspannung in den durch die Bürsten kurzgeschlossenen Ankerwindungen praktisch aufheben und

Abb. 5.

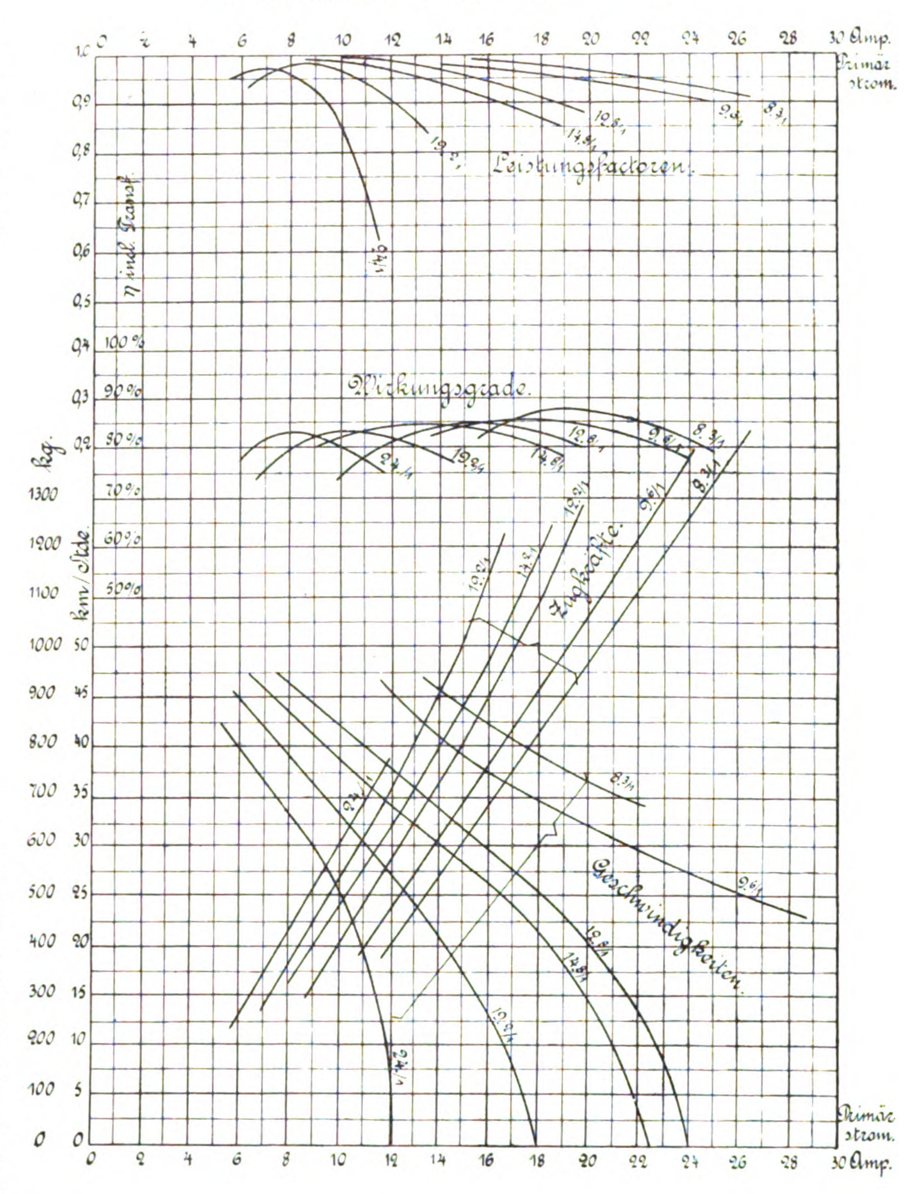


Phasengleichheit zwischen Strom und Spannung vor dem Motor erreichen kann. Die Erfahrung hat dieses bestätigt. Die in Abb. 6 wiedergegebenen Kennlinien des auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld verwendeten Motors WEI zeigen, dafs man dauernd mit einem Wert von cos. φ fast $=$ 1 fahren kann; die Kommutatoren und Bürsten haben sich in mehr als halbjährigem Versuchsbetrieb mindestens so günstig verhalten, wie die von guten Gleichstrom-Bahnmotoren.

Abb. 6.

W. E. I. Motor. Rechtslauf bei 6000 Volt 25 ∾.

Zahnradübersetzung 1 : 4,26 — Raddurchmesser 1000 mm.
Die an den verschiedenen Kurven sich befindenden Zahlen stellen die jeweiligen Uebersetzungsverhältnisse des Reguliertransformators dar.



Die Kennlinien zeigen, dafs der WE-Motor der U. E. G. das typische Verhalten der Gleichstrom-Serienmotoren hat. Die Zugkraft hat beim Angehen ihren Höchstwert und fällt mit wachsender Geschwindigkeit. Beim Befahren hat man keine Energie in Widerständen zu vernichten; hierbei zeigt sich die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung als vorteilhafte Eigenschaft von Wechselstromapparaten. Deshalb ist der gesamte Energieverbrauch des Zuges, wenn die Stationsentfernung nicht allzu grofs ist, bei Gleichstrom höher als bei einphasigem Wechselstrom, trotzdem der Wirkungsgrad für vollen Lauf bei Gleichstrom etwas günstiger ist.

Die Strecke Niederschöneweide-Spindlersfeld hat eine Länge von 4,082 km. Zwischen den beiden Endstationen liegt bei km 2,2 der Haltepunkt Oberspree. Von km 2,4 bis 2,925 liegt eine Steigung von 1 : 500; sonst ist die Linie horizontal. Sie verläuft gradlinig bis auf 4 Kurven von 300 m Radius mit einer Gesamtlänge von 697,6 m.

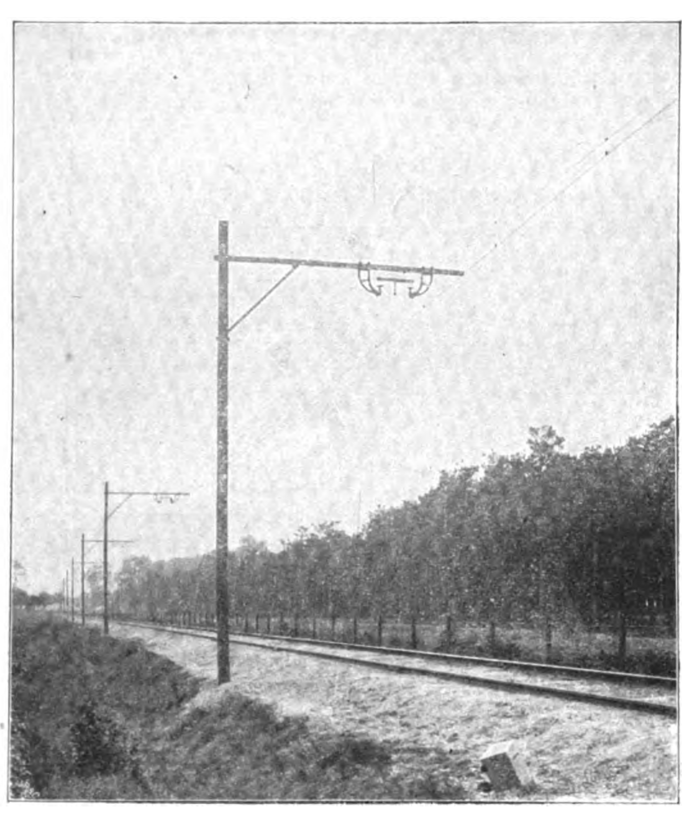
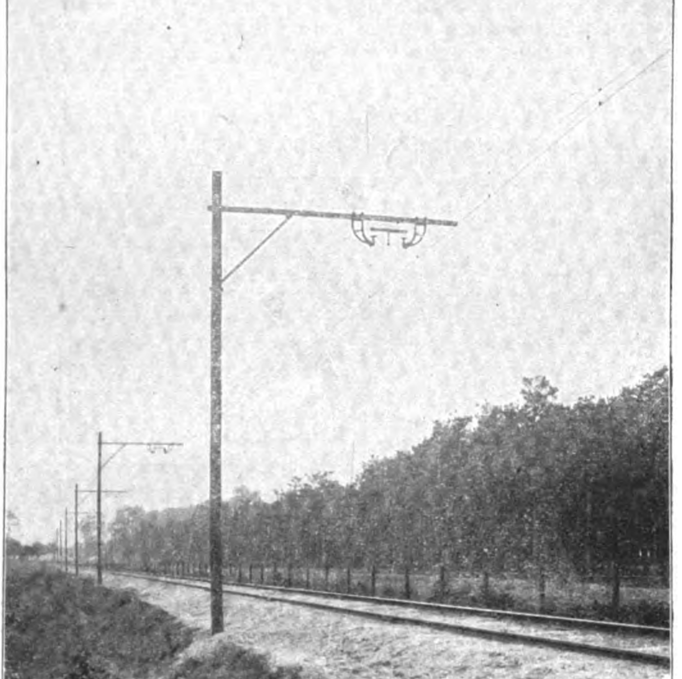
Die Zugfolge auf der Strecke war bei Dampfbetrieb 1 stündig. Für den Arbeiterverkehr am Morgen und Abend sind aufserdem Züge eingelegt. Am 4. Juli ist der Dampfbetrieb bis auf wenige Züge durch elektrischen Betrieb ersetzt, unter Beibehaltung des alten Fahrplans. Für den Tagesverkehr wird ein Triebwagen allein in Dienst gestellt. Zur Bewältigung des starken Arbeiterverkehrs am Morgen und Abend fahren 2 Triebwagen mit 3 dazwischengesetzten Beiwagen. Der Zug hat dann 260 Plätze, sein Gesamtgewicht beträgt besetzt 170 t.

Die Bahn erhält Strom von der in Niederschöneweide gelegenen Zentrale der Berliner Elektrizitätswerke. Wegen der geringen Entfernung wird der Strom durch ein Kabel mit derselben Spannung geliefert, die für die Oberleitung gewählt ist, nämlich 6000 Volt bei 25 Perioden.

Die Ausbildung des Schalterhäuschens am Speisepunkt beim Bahnhof Niederschöneweide ist aufserordentlich einfach. Es enthält in der Hauptsache einen Hochspannungsölausschalter; dazu kommen einige Mefsapparate, ein Zähler, ein Strom- und ein Spannungsmesser, und zuletzt noch die erforderlichen Schutzvorrichtungen, und zwar Sicherungen und 2 Blitzableiter. Der eine davon liegt an der Einführungsstelle des

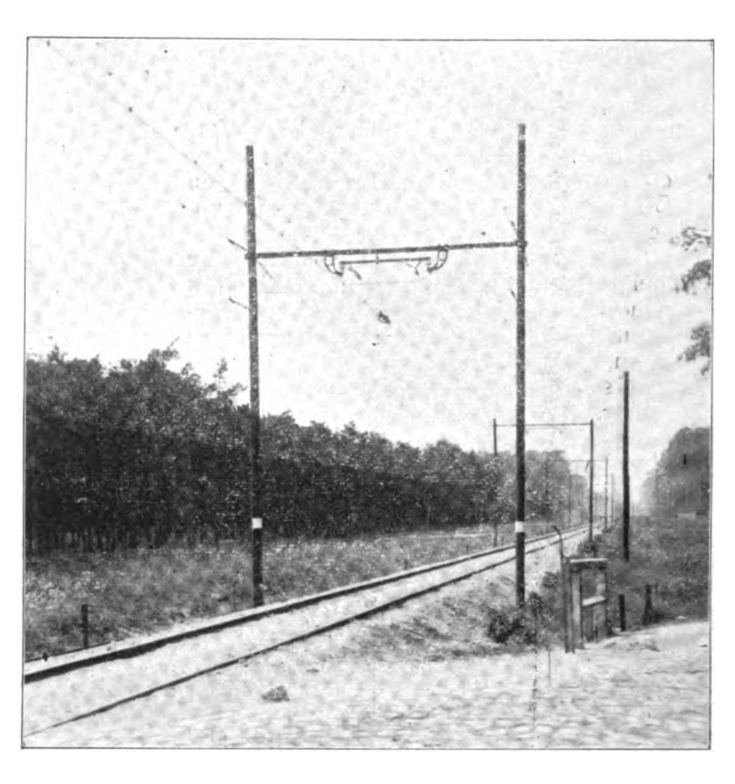
Speisekabels und dient zum Schutz gegen Ueberspannungen im Kabel beim Ein- und Ausschalten des Stromes. Der andere Blitzableiter liegt an der Einführungsstelle der Oberleitung. Die Messapparate sind an Messtransformatoren angeschlossen und daher ohne Gefahr zu bedienen. An die Hochspannungsseite kann man erst gelangen, wenn der Ausschalter geöffnet ist. Für lange Strecken käme noch ein Hochspannungstransformator hinzu. Die Anordnung wäre im übrigen ebenso einfach wie die beschriebene, im allgemeinen wegen Fortfalls der Mefsinstrumente noch einfacher.

Abb. 7.

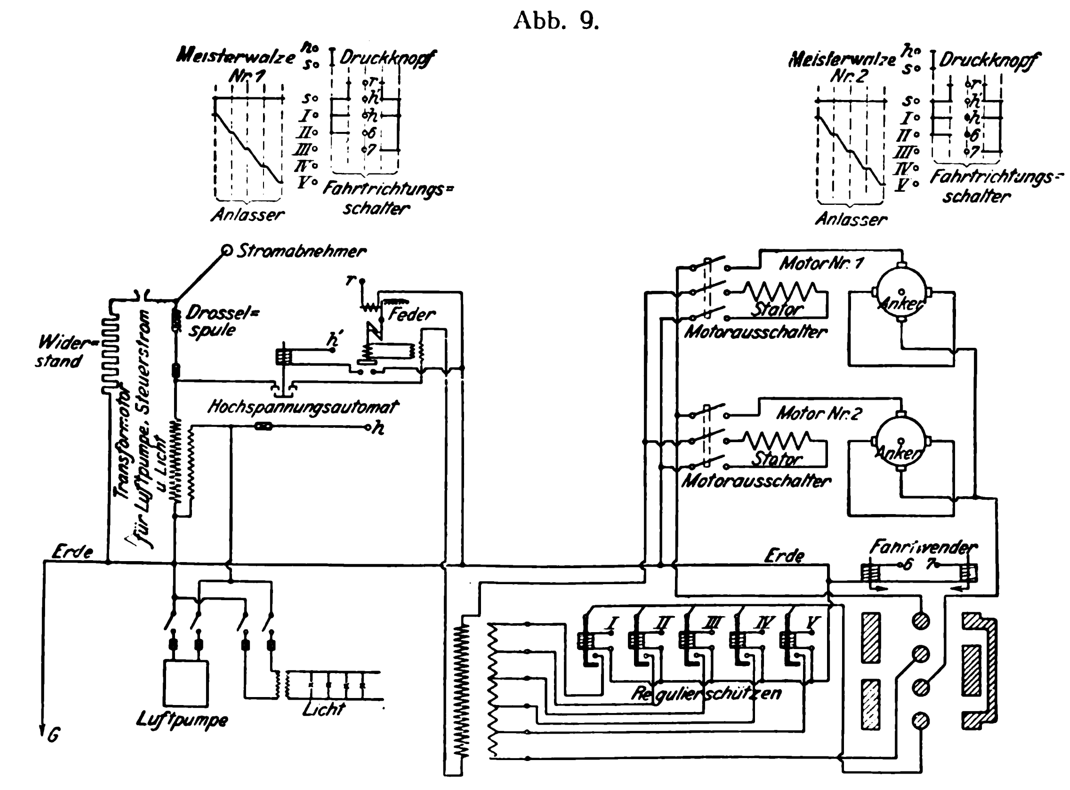
Hochspannungsoberleitung für 6000 Volt mit einem Tragdraht auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld.

Abb. 8.



Hochspannungsoberleitung für 6000 Volt mit 2 Tragdrähten auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld.

Abb. 9.



Schaltungsschema des Motorwagens.

Die Stromzuführung erfolgt durch eine oberirdische Kontaktleitung. Das Charakteristische der gewählten Anordnung liegt in der Verwendung eines stählernen Tragdrahtes, der mit starkem Durchhang montiert ist. Der Fahrdraht ist in Abständen von 3 m durch senkrechte Verbindungsdrähte daran aufgehängt. Durch entsprechende Anordnung der Drähte läfst sich erreichen, dafs der Kontakt- oder Fahrdraht trotz grofser Mastenentfernung, also bei billiger Ausführung der Oberleitung nur um geringe Beträge von der gradlinigen Strecklage abweicht; bei Frost baucht er sich zwischen den Masten nach oben aus, bei hohen Temperaturen hängt er nach unten durch. Der Durchhang ist aber stets sehr gering. Der Kontaktdraht hat keine Knickpunkte, da er nirgends starr unterstützt ist. Daher findet die Stromabnahme auch bei hohen Fahrgeschwindigkeiten vollkommen statt.

Ein weiterer Vorteil der gewählten Anordnung ist ihre hohe Sicherheit. Diese Frage spielt für den elektrischen Betrieb auf Vollbahnen eine äufserst wichtige Rolle. Die Sicherheit einer Leitung, die nur aus einem Kupferdraht besteht, ist zu gering. Der Fahrdraht darf wegen der hohen Geschwindigkeiten nur wenig durchhängen; er mufs sich stets angenähert in der Streckenlage befinden. Daher ist seine Länge angenähert konstant, und jede Tempe-

raturänderung mufs eine entsprechende Spannungsänderung hervorrufen.

Betriebssichere Ausgleichvorrichtungen für die Wärmedehnungen im Fahrdraht gibt es noch nicht. Sie dürften sich für hohe Fahrgeschwindigkeiten auch sehr schwer herstellen lassen. Nun darf ein für sich allein ausgespannter Kupferdraht auch bei höchster Temperatur wegen des Durchhangs keine geringe Spannung haben. Daher ist es unvermeidlich, dafs darin bei Frost und starkem Wind recht hohe Spannungen

Abb. 10.

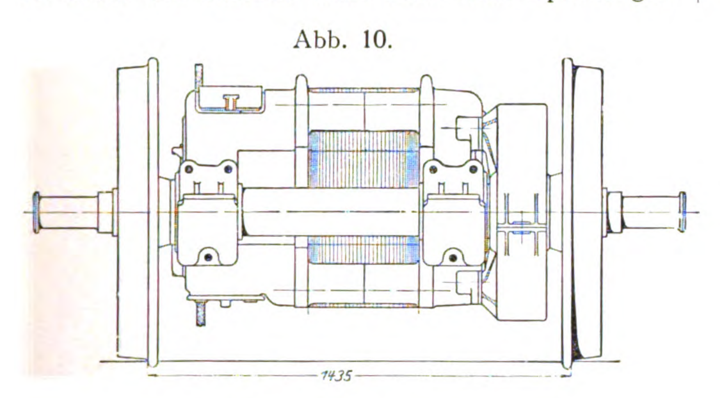
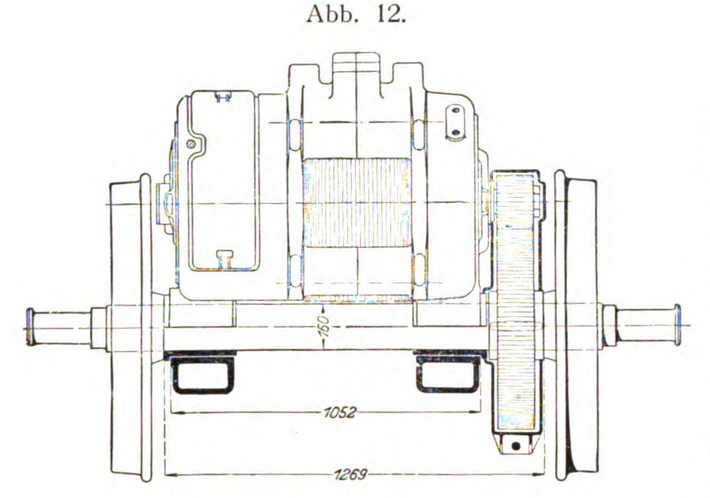


Abb. 12.



entstehen. Die Sicherheit eines Kupferdrahtes allein dürfte daher für Vollbahnen nicht genügen.

Im stählernen Tragedraht dagegen kann man jede beliebige Sicherheit vorsehen. Sollte der Fahrdraht auch reifsen, so hängen nur die Drahtstücke von der Bruchstelle bis zu den nächsten senkrechten Verbindungsdrähten nieder; jede Gefahr für Arbeiter oder Beamte ist ausgeschlossen; der Schaden kann in kurzer Zeit und mit einfachen Mitteln wieder hergestellt werden. Von der Oberleitung mit stählernem Tragedraht sind auf der Strecke Niederschöneweide—Spindlersfeld verschiedene Ausführungsformen montiert; einmal die Oberleitung mit 1 Tragdraht an Auslegern mit einseitiger Mastreihe (Abb. 7) und ferner mit 2 Tragdrähten an Querträgern mit Doppelmasten (Abb. 8).

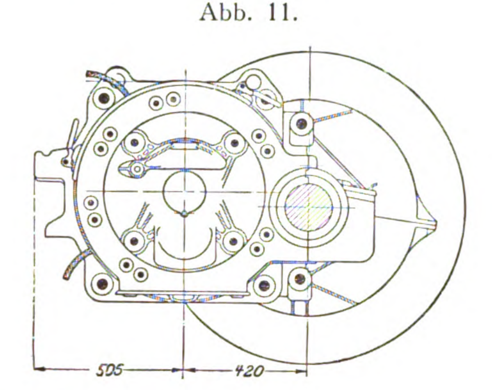
Die Stromabnahme erfolgt durch Bügel, die auf dem Wagendach durch Porzellanglocken isoliert angeordnet sind und durch Druckluftcylinder bedient werden.

Jeder Triebwagen hat 2 Motoren WEI von je 100—120 PS. Die elektrische Ausrüstung des Wagens ist in Abb. 9, der Motor in Abb. 10—13 dargestellt.

Der Strom wird von den Bügeln zunächst an einem Blitzableiter vorbei zu einem als Oelschalter ausgebildeten Maximalausschalter geführt. In dem letzteren bewirkt die von der Meisterwalze gesteuerte Spule h' die Einschaltung, ein Solenoid, das durch einen im Hochspannungskreise liegenden Transformator erregt wird, bewirkt die Ausschaltung des Stromes, sobald er einen bestimmten Wert übersteigt. Der Blitzableiter besteht aus Rollen einer Legierung, welche die Entstehung eines Lichtbogens verhindert, mit dahinter geschaltetem Kohlenwiderstand. Vom Maximalausschalter geht der Strom durch den Erregertransformator zu den Feldwicklungen der Motoren und dann zur Erde. Vor jedem Motor liegt ein Schalter, sodafs die Abschaltung eines jeden Motors möglich ist.

Die Regelung erfolgt nach demselben System, wie auf der Vorortbahn Potsdamer Bahnhof—Grofs-Lichterfelde Ost.*) Die Verbindungsleitungen für den Steuerstrom zwischen entsprechenden Punkten der Meisterwalze und dem zu steuernden Solenoid sind nicht ein-

Abb. 11.

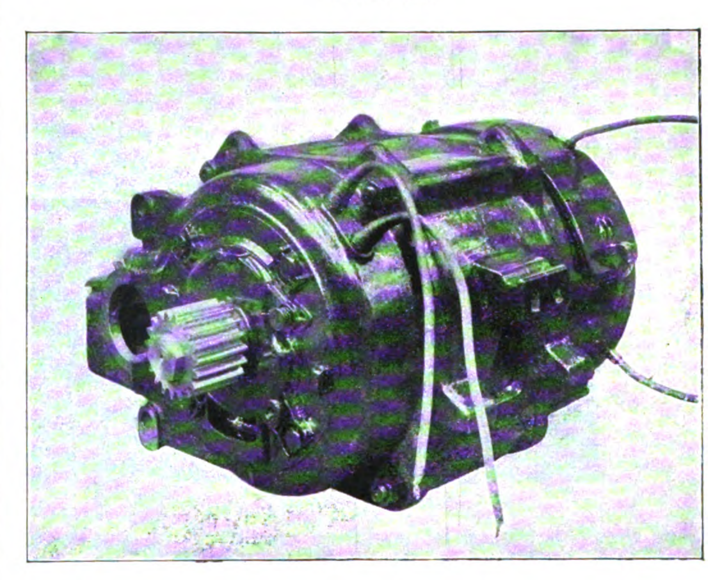


Einphasen-Bahnmotor der Union Elektrizitäts-Gesellschaft.

gezeichnet, um die Figur nicht zu überladen. Mit Hilfe der Meisterwalze im Führerstand wird ein schwacher Steuerstrom in die einzelnen Regulierschützen am Erregertransformator geleitet, wodurch entsprechend der Abb. 5 jedesmal ein bestimmtes Uebersetzungsverhältnis eingestellt wird. Der Fahrtwender entspricht genau dem Umschalter *U* der Abb. 5. Sind mehrere Triebwagen vorhanden, so schaltet man alle Meisterwalzen und alle entsprechenden Schützen parallel und kann einen beliebig langen Zug von der Spitze aus steuern.

Die Meisterwalze hat 2 Cylinder, einen für die Einstellung der Fahrtrichtung, den andern für die Regelung der Fahrt. Erst wenn der letztere auf „aus" steht, kann der Fahrtrichtungscylinder gestellt werden. In der Fahrtkurbel sitzt ein Druckknopf. Der Führer kann nur fahren, wenn er denselben niederdrückt und dadurch den Steuerstrom von *h* an *s* legt. Läfst der

Abb. 13.



Führer während der Fahrt den Knopf los, so werden die Motoren abgestellt und die Bremsung eingeleitet. Das ist eine so wirksame Kontrolle für die Aufmerksamkeit des Führers, dafs dadurch eine unter allen Um-

*) Annalen 1903, No. 622.



ständen genügende Sicherheit erreicht ist, auch wenn sich im Führerstand während der Fahrt nur der Führer allein befindet.

Zur Lieferung des Stromes für den Luftpumpenmotor, für die Steuerung, die Heizung und die Beleuchtung dient ein besonderer Transformator.

Alle zugänglichen Teile führen nur Niederspannung. Die meisten Hochspannung führenden Apparate sind in einer feuerfesten Kammer untergebracht. Der Eingang zu dieser Kammer ist so lange verriegelt, als die Bügel an der Oberleitung liegen. Die Kammer kann erst betreten werden, wenn die Bügel niedergelegt sind.

Am Wagenuntergestell sind angebracht:

Der Erregertransformator, der Pumpenmotor mit angebauter Druckluftpumpe, das Schützensystem, der Fahrtwender und die Trennschalter zum Abschalten jedes einzelnen Motors.

Abb. 14 und 15 geben ein Bild des Triebwagens und des Zuges. Beide Motoren eines Triebwagens sind an dem einen der beiden dreiachsigen Drehgestelle angebracht. Die Heizung erfolgt wie die Beleuchtung elektrisch.

Da die Wagen nicht für diesen besonderen Zweck gebaut sind, dürften weitere Angaben darüber ohne Interesse sein.

Die Rückleitung des Stromes erfolgt durch die Schienen. An den Stöfsen sind Kupferbrücken von einfacher Ausführung vorgesehen. Da der Ohmsche Widerstand der Schienen bei Wechselstrom gegenüber der Selbstinduktion des Stromkreises und den Wirkungen von Kraftlinien, die im Eisen entstehen, nur eine geringe Rolle spielt, könnte man die Ueberbrückung der Schienenstöfse auch ganz fortlassen; die Berührungsfläche zwischen den Laschen und den Schienen bietet für Wechselstrom von hoher Spannung schon eine genügende Leitung.

Abb. 14.

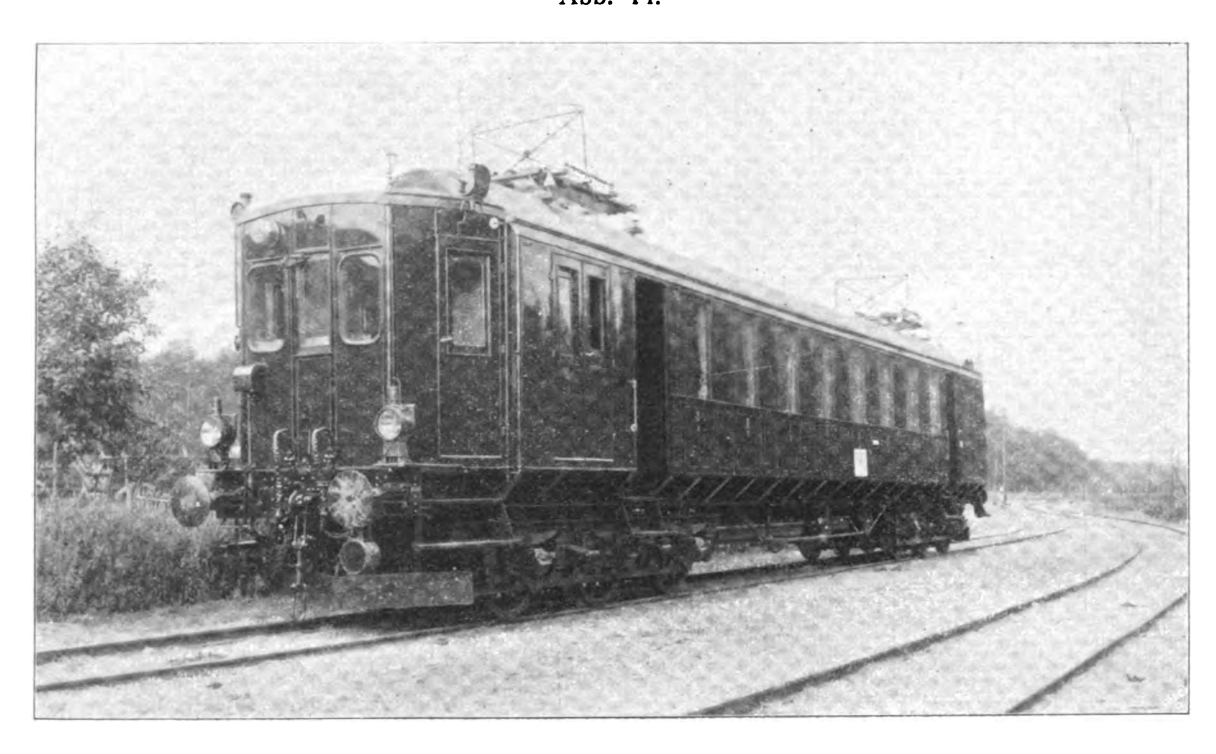


Abb. 15.

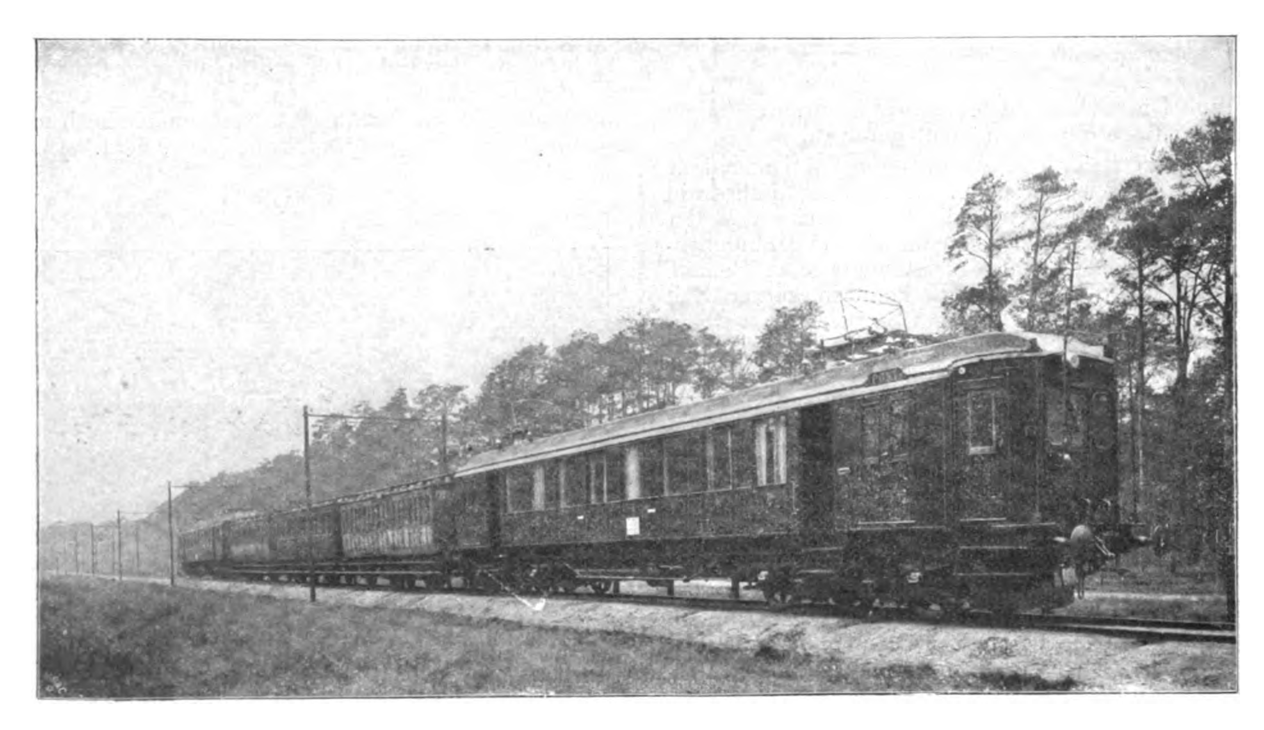


Abb. 16.

von Oberspree. — nach Spindlersfeld.

985 m

14 m/Sek.

Geschwindigkeit auf Weg bezogen

Geschwindigkeit auf Zeit bezogen

103 Sek.

Watt — Watt — V.A. — Watt — V.A.

———	Wechselstrom gemessen einschl. Steuer- u. Pumpenstrom.	2675 V. A. Std. 2300 Wattstd. = 45,0 Wattstd. für 1 t/km cos φ = 0,86.
—·—·—	Wechselstrom berechnet ausschl. Steuer- und Pumpenstrom.	2560 V. A. Std. 2100 Wattstd. = 41,0 Wattstd. für 1 t/km cos φ = 0,823.
– – – –	Gleichstrom berechnet ausschl. Steuer- und Pumpenstrom.	2230 Wattstd. = 43,6 Wattstd. für 1 t/km.

Mittlere Fahrgeschwindigkeit = 34,4 km/Stde.

Vergleich des Stromverbrauches bei Wechselstrom- u. Gleichstrombahnen im Anschlufs an Versuchsfahrten auf der Strecke Niederschöneweide — Spindlersfeld.

Abb. 16 zeigt die Ergebnisse von Fahrversuchen zwischen Oberspree und Spindlersfeld im Vergleich mit rechnerischen Ermittelungen, die für Gleichstrom und für Wechselstrom durchgeführt sind. Daraus geht hervor, was bei der geringen Stationsentfernung vorauszusehen ist, dafs der Energieverbrauch für Wechselstrom wegen der günstigeren Verhältnisse beim Anfahren geringer ist.

150 Tons Gebirgs-Güterzuglokomotive der Shesapeake und Ohio Railroad in West-Virginia U. S. A.

Von M. A. Nüscheler, Ingenieur.

(Mit 4 Abbildungen.)

Eine in Europa jedenfalls wenig bekannte Lokomotiv-Type ist die von der Lima Locomotive and Machine-Works in Lima (Ohio) nach den Patenten von Shay gebaute sog. Shay-Lokomotive. Es seien aber, bevor ich zu der Beschreibung der im Titel angeführten Lokomotive übergehe, hier noch einige Bemerkungen vorausgeschickt.

Die Lima Loc. Works befafst sich in erster Linie seit etwa 20 Jahren mit dem Bau der Shay-Lokomotive, welche immer mehr und mehr, besonders aber im west-



lichen Nord-Amerika, Canada und teilweise in Süd-Amerika Eingang gefunden hat. Diese Maschinentype wurde im Laufe der Jahre den gemachten Erfahrungen entsprechend verbessert und ist bis zum heutigen Tage in etwa 900 Stück im Betriebe vorzufinden.

Ursprünglich wurde die Shay-Lokomotive fast ausschliefslich als Waldbahnlokomotive verwendet, wo es sich darum handelte, das in den aufserordentlich umfangreichen Wäldern gefällte Holz den Sägewerken zuzuführen.

Derartige Holzverarbeitungsgesellschaften (Lumber Comp.) in Texas, Michigan und Californien sind im Besitze von vielen bedeutenden Sägewerken, wie sie wohl kaum in Europa zu treffen sind und verfügen oft über einen 30—40 Stück zählenden Lokomotivpark, die lediglich zum Transport der Holzzüge dienen.

Es handelte sich hierbei in erster Linie darum, eine Lokomotive im Dienst zu haben, die fähig war, bedeutende Lasten auf starken Steigungen, kleinen Kurvenradien (min. 50 Fufs) zu überwinden, was bei der Konstruktion inbezug auf Beweglichkeit der Achsen sowohl als auch auf ein grofses günstig verteiltes Adhäsionsgewicht von vornherein derselben eine Zukunft sicherte.

der von den Schenectady Works der American Locomotive Co. erbauten Mallet-Type Lokomotive Klasse 0-6-6-0 für die Baltimore Ohio R. R., deren Dienstgewicht inkl. Tender 204 t betrug, wovon 142,5 t auf die 6 Triebachsen fallen. Es dürfte daher den geschätzten Leser dieser Zeitschrift interessieren, einige Daten nebst kurzer Beschreibung über die Bauart dieser Shay-Lokomotive hier vorzufinden.

Aus dem schematischen Diagramm (Abb. 1) und der beigefügten Photographie (Abb. 2), die mir leider einzig zur Verfügung standen, ist ersichtlich, dafs die Lokomotive 4 zweiachsige Drehgestelle besitzt, wovon zwei die eigentliche Lokomotive tragen, während die andern zwei dem mächtigen Schlepptender angehören.

Aus Abb. 2 ist ersichtlich, dafs die 3 Cylinder nicht wie üblich horizontal am vorderen Ende der Lokomotive angebracht sind, sondern unter schwacher Neigung gegen die Vertikale an der rechten Feuerbüchsaufsenseite.*)

Die eigentliche Maschine dürfte mit einer infolge geringer Raumausdehnung sehr kurzhübigen stehenden Reversier-Dampfmaschine zu vergleichen sein, deren 3 Schubstangen an die 3 Kurbeln der gekröpften Welle, die unter 120° versetzt sind, angreifen.

Abb. 1.

150 tons Shay-Gebirgs-Güterzuglokomotive.

Vielfach kam es vor, dafs die in möglichst kurzer Zeit hergestellten Bahnen nicht eiserne Schienen besafsen, sondern einfach hölzerne Schienen verwendet wurden; die Shay-Lokomotiven wurden dann mit breitbandagigen Rädern versehen, und bot hier auch durch günstige Gewichtsverteilung (im min. auf 4 Achsen, auch bei den kleinsten Maschinen) auf den verhältnismäfsig schwachen Unterbau Vorzüge gegenüber andern Systemen.

Heute aber hat sich die Shay-Lokomotive auch im regulären Eisenbahnbetrieb eingeführt und zwar speziell als Gebirgsgüterzuglokomotive. Solche Lokomotiven laufen z. B. bei der Canada Pacific, bei der Sinnamahoning Valley R. R., Buffalo und Susquehanna R. R. usw. und haben sich bestens bewährt. Es ist daher eigentümlich, dafs das System in den europäischen Alpenländern noch nicht verwendet wurde, wo man die Mallet-, Fairlie- und Meyertype findet, da die Shay-Lokomotive jedenfalls billiger herzustellen ist.

Die gröfste von den Lima Locomotive Works ausgeführte Lokomotive, Bauart Shay, ist vor etwa 1/4 Jahr in den Betrieb der Shesapeake & Ohio R. R. in West-Virginia gestellt worden und besitzt das beträchtliche Adhäsionsgewicht von 150 t im dienstfähigen Zustand, wobei das ganze Gewicht auf 8 Triebachsen verteilt ist.

Diese Lokomotive dürfte in Amerika wohl zu einer der schwersten Lokomotiven gerechnet werden, mit Ausnahme der Santa Fé-Type Klasse 2-10-2 von den Baldwin'schen Werken in Philadelphia ausgeführt, die ein Gesamtgewicht inkl. Tender von 225 t repräsentiert, bei welcher 117 t auf die 5 Triebachsen und 26,3 t auf ein Ponny-Drehgestell und eine Laufachse fallen; ferner

Es ist bei der Shay-Lokomotive auch infolge geringer vertikaler Ausdehnung nicht zu vermeiden, dafs die Schubstangen ungünstig kurz ausfallen und daher auf die konstruktive Ausführung der Kreuzköpfe und der Führung in Anbetracht hoher Normaldrücke ganz besondere Rücksicht genommen werden mufs.

Die 3 Cylinder sind dann gemeinschaftlich an einem sehr komplizierten Gufsstück, der sog. Dampfkammer, befestigt, letztere ist dann an der rechten Aufsenseite der Feuerbüchse, wie schon erwähnt, montiert.

Diese Dampfkammer vermittelt einerseits die Dampfverteilung zu den 3 Cylindern, andererseits den Auspuff derselben und vereinigt letzteren in einem Rohre, welches aufserhalb des Kessels zur Rauchkammer und endlich zum Blasrohr geführt wird.

Der Frischdampf wird durch eine sehr kurze Rohrleitung vom Regulator der Dampfkammer zugeführt.

Der eigentliche Maschinenbalken mit Kurbelwellenlager ist aus Stahlgufs hergestellt, an der oberen Seite mit den Cylindern verbolzt, am unteren Ende durch ein starkes Stahlblech mit dem Feuerbüchsrahmen verbunden. Aufserdem sind noch einige Vertikalstützen, zwischen den Kurbelwellenlagern und der Dampfkammer zur Aufnahme der Vertikalstöfse vorgesehen. Die Reversierwelle für die 3 Coulissen befindet sich etwa in der Mitte zwischen Cylindermitte und Kurbelwelle und ist gelenkig mit dem Steuerhebel im Führerhaus verbunden.

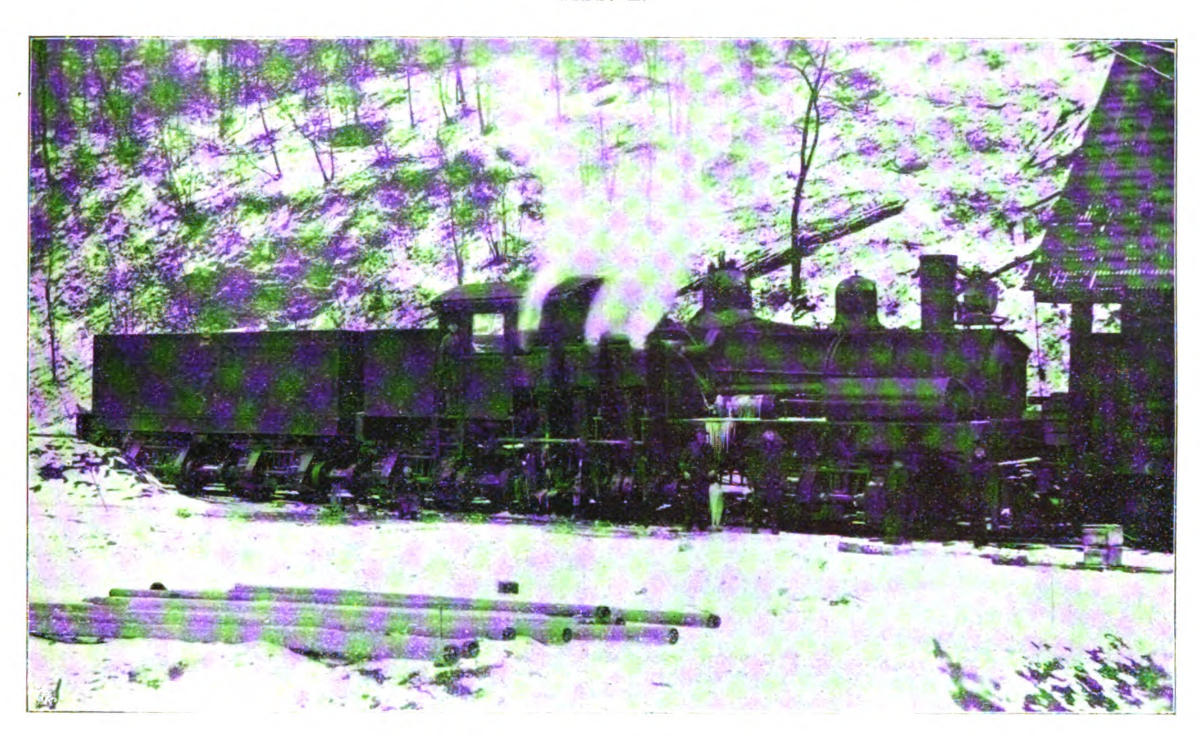
Der etwa 31550 Pfund wiegende für 200 Pfund

*) Kleine Shay-Lokomotiven von 10—17 t, speziell für Schmalspurbahnen, sind nur mit 2 seitlichen Cylindern ausgerüstet und der Kessel ist als T- oder Boot-Kessel konstruiert.

pro Quadratzoll konstruierte Kessel ist nach dem amerikanischen Extended-Wagon-Top-Type gebaut und hat am vordersten Kesselschufs einen Aufsendurchmesser von $62^3/_8$ Zoll, während der sog. Wagon-Top über der Feuerbüchse einen Radius von 40 Zoll besitzt.

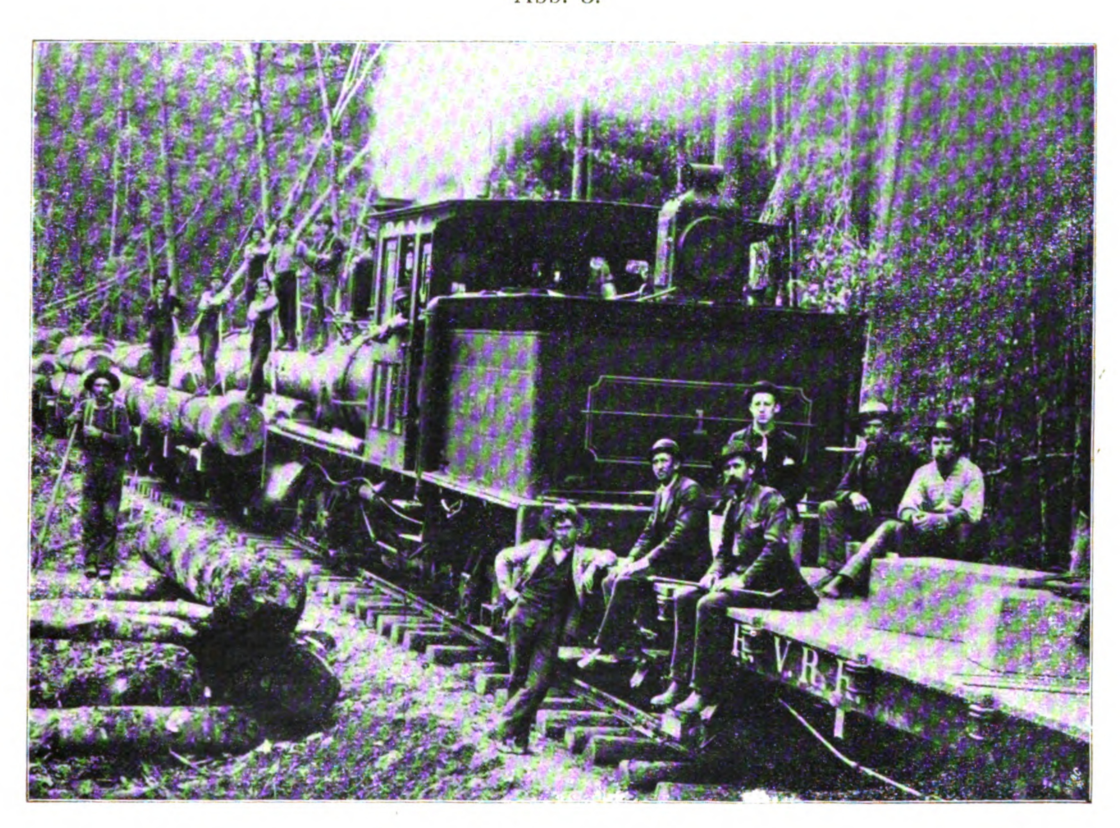
Die aus Spezialstahlblech hergestellte Feuerbüchse ist 114" lang und 54" breit, gemessen am Feuerbüchsrahmen, während die obere Breite an der Krone 60" beträgt. Die Höhe der Feuerbüchse beträgt $80^1/_2$" am hinteren und 84 Zoll am vorderen Ende und ergibt

Abb. 2.



150 tons Shay-Gebirgs-Güterzuglokomotive.

Abb. 3.



4 achsige Shay-Lokomotive.

Die Mittellinie des Wagon-Top sitzt $3^5/_{16}$ Zoll höher als die Mittellinie der cylinderischen Schüsse.

Die Kesselhinterwand ist mit dem Langkessel durch 8 starke Bleche mit entsprechender Winkelbefestigung mit dem Wagon-Top steif verbunden, während die vordere Rohrwand mit 6 $1^1/_4$ Zoll starken Rundeisenzugstangen gelenkig mit dem Langkessel verankert ist.

die Feuerbüchse eine direkte Heizfläche von etwa 298 Quadratfufs, bei der Annahme, dafs die Schüttelrostoberkante 21" von der untersten Siederohrreihe entfernt ist.

Bemerkt mufs hierbei werden, dafs die Shay-Lokomotive eine sehr hohe bezw. tiefe Feuerbüchse erhält und die Heizfläche bei Innehaltung von dem ge-

bräuchlichen Mafs 21 Zoll vom Center der Rohre zur Rostoberfläche nicht vollkommen ausgenutzt werden kann. Der Grund ist der, dafs die Feuerbüchse tiefer als im normalen Falle gemacht werden mufs, da wie schon erwähnt, die Kurbelwellenlager indirekt durch eine möglichst kurze Blechversteifung am Feuerbüchsrahmen befestigt werden. Eine bessere Konstruktionslösung ist bis heute noch nicht gefunden worden.

Die Feuerbüchsrohrwände sind 9/16 Zoll dick, während Decke und Seitenwände der Feuerbüchse mit 3/8 bezw. 5/16 Zoll stark bemessen und einreihig vernietet sind.

Die Langkesselbleche sind 5/8" Zoll stark, erhielten doppelreihige Rundnähte an den drei Kesselschüssen und doppellaschige Längsnähte mit 6 Nietreihen.

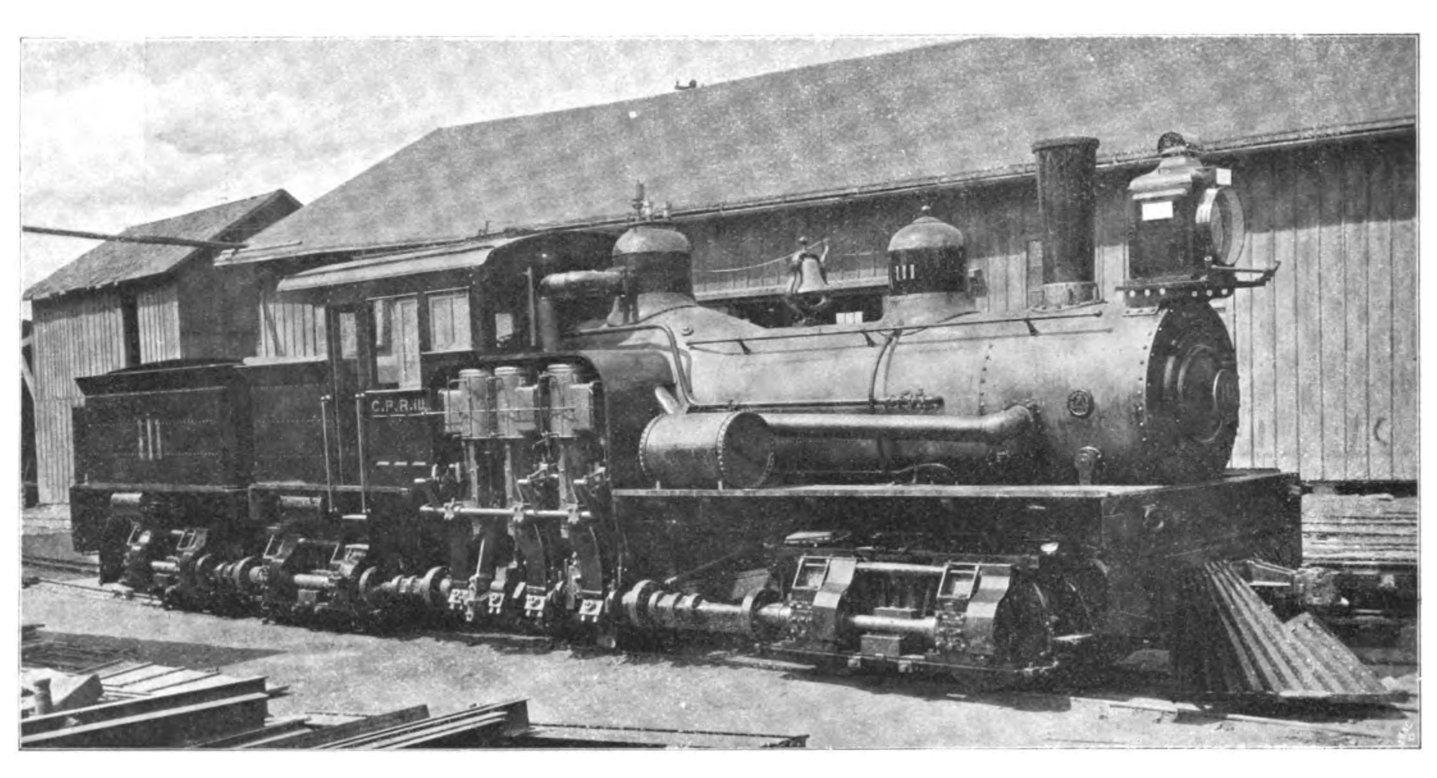
Der Dom hat 29 Zoll Durchmesser, 1/2 Zoll starkes Mantelblech, ist 2 reihig überleppt vernietet und mit dem Langkessel mit 1/2" starkem sog. Liner-Bleche kräftig versteift.

Der Langkessel besitzt 310 Siederohre, welche 13 Fufs und 6 Zoll lang sind, 2 Zoll Aufsendurchmesser und eine sprechende Halter wieder mit demselben fest verbunden. Eine Verschiebung der hinteren Kesselträger soll nur in engen Grenzen erfolgen, hingegen liegt der Kessel vollständig frei auf dem vorderen Sattel. Der gufseiserne Kesselsattel sitzt auf dem sog. oberen Bolster, welcher mit dem Rahmen durch Querträger fest verbunden und an dessen Unterseite die obere Mittelplatte für das Drehgestell montiert ist. Aufserdem ist die Rauchkammer noch mit dem Rahmen an jeder Seite durch 2 um horizontale Zapfen schwingende Stützen gehalten, um die vertikalen Stöfse aufzunehmen.

Infolge der einseitig angebrachten 3-Cylinder-Maschine befindet sich die Mittellinie des Kessels nicht in der Mitte der Gleise, sondern ist je nach Gröfse der Maschinengattung um einige Zoll nach links vom Centrum des Gleises verschoben; in diesem Falle um 10 Zoll.

Die Verschiebung des Kessels aus dem Centrum ergibt sich erstens aus der ganzen Konstruktion von selbst, um das Profil innehalten zu können, 2. aber werden

Abb. 4.



6 achsige Gebirgs-Güterzuglokomotive.

Heizfläche von 2200 Quadratfufs (nach amerik. Art gerechnet) haben, es beträgt dann die totale Heizfläche des Kessels somit 2498 Quadratfufs.

Die Rostfläche beträgt etwa 42,75 Quadratfufs.

Der Kessel ist mit Radialstehbolzen versehen, sämtlich aus Stehbolzeneisen, die beiden vordersten Deckenstehbolzenreihen sind als sog. Slingstehbolzenverankerung wie allgemein in Amerika üblich, ausgebildet.

Beachtenswert ist, dafs spez. der Extended-Wagon-Top Kessel für Gebirgsmaschinen vorteilhaft verwendet werden kann, weil 1. derselbe gegenüber dem geraden Kessel, einen gröfseren Dampfraum besitzt, 2. die bei starker Steigung erfolgende Schwerpunktsverschiebung nach hinten gröfser ist, wie bei dem geraden Kessel und somit einen günstigen Einflufs auf die Triebräder bezw. Kuppelräder erwirkt; bei Gefäll werden die Raddrucke des Drehgestelles vorne nicht wesentlich geändert.

Andererseits ist natürlich der Kessel im Verhältnis zum geraden Kessel mit etwa derselben Heizfläche schwerer, schwieriger herzustellen und dementsprechend höher in den Herstellungskosten. Die Lagerung des Kessels erfolgt durch starke Stahlgufsträger, welche je 3 rechts und links an der Aufsenseite der Feuerbüchse angebolzt sind; diese Stahlgufsträger sitzen dann auf dem Flansch des 1. Profil-Rahmens und sind durch ent- dabei gleichzeitig das einseitige Maschinengewicht und die durch die Bewegung erfolgten Stöfse auf die einfachste Weise recht günstig ausbalanciert.

Die Cylinder-Dimensionen sind in vorliegendem Falle 17 Zoll Durchmesser bei 18 Zoll Hub. Der Schieberweg beträgt 4 5/8 Zoll und arbeitet die Maschine mit Allan balanced Schiebern. Kolben und Schieberstangen sind mit US. Metallic Packung in den Stopfbuchsen versehen. Die Schmierung der Maschine erfolgt durch einen eigenen Detroit Lubricator, während ein zweiter Lubrikator für die Westinghouse Luftpumpe vorgesehen ist. Die Maschine wird durch Stephenson'sche Steuerung in bereits angedeuteter Weise reversiert.

Der aufserordentlich einfache Lokomotivrahmen besteht, wie angedeutet, aus zwei 20" hohen I-Trägern, die gegen Durchbiegung durch 1 3/4" starke Zugstangen mit je 2 Druckstützen armiert sind.

Die Querversteifung des Rahmens erfolgt erstens durch 2 Drehgestelldrehpunktslager, welche an starken Querblechen montiert und aufserdem noch seitlich unter einem Winkel durch Rundeisenstangen mit dem Doppel-I-Träger-Rahmen abgesteift sind. Weiter sind an geeigneten Stellen horizontale, wie vertikale Querblechträger vorgesehen, welche erstere gleichzeitig zur Aufnahme der Bremscylinder dienen.

Besonders beachtenswert bei der Shay-Lokomotive ist der Antrieb der Triebräder und die Konstruktion der Drehgestelle, auf die hier noch eingegangen werden soll.

Die von der dreifach gekröpften Kurbelwelle zu übertragende Kraft wird sowohl dem vorderen, dem mittleren und den 2 Achsenpaaren des Tenders vermittelt. Die Uebertragung erfolgt durch eine horizontale Welle, deren Mittellinie in gleicher Höhe mit den Achsenmittellinien liegt, jedoch nicht als feste ganze Welle in der ganzen Maschinenlänge durchgeführt ist.

Zwischen jedem Drehgestell bezw. einem Triebradpaar sind 2 Kuppelungen eingeschaltet. Eine von diesen Kupplungen, als Gelenkkupplungen konstruiert, bewirkt die Verbindung und den Ausgleich der einzelnen Wellenstücke in Kurven und verschiedenen Höhen, während die zweite Kupplung den Ausgleich der Längen in Kurven herbeiführt.

Auf dieser horizontalen Antriebswelle sind kleine Kegelräder (in diesem Falle 8 Stück mit 20 Zähnen) aufgekeilt, die an jeder Achse rechtwinklig in grofse Kegelräder (hier mit 41 Zähnen) eingreifen. Die grofsen Kegelräder sind dann in geeigneter Weise mit den Laufrädern der Maschine und Tender, hier also Triebräder verbolzt.

Aus der Photographie Abb. 2 ist ersichtlich, dafs der Antrieb aus 8 Kegelräderpaaren besteht und die seitliche Antriebswelle durch 8 Lager geführt ist.

Die jeweiligen rechtseitigen Lager dienen sowohl für die Achsenzapfen der Triebräder, als auch für die durchgehende Antriebswelle und ruhen auf gemeinschaftlichen Gufsstücken, die an den Drehgestellen montiert sind.

Die Drehgestell-Lager auf der linken Maschinenseite dienen lediglich zur Aufnahme der Achsenzapfen und sind dementsprechend wesentlich einfacher in ihrer Konstruktion.

Die eigentlichen Drehgestelle sind in der Hauptkonstruktion und Prinzip denen nachgebildet, wie solche in mannigfacher Ausführung bei den amerikanischen Güterwagen zu treffen sind.

Bei der 150 Tons Shay-Lokomotive und bei allen gröfseren Typen dieser Art, etwa über 17 Tons Dienstgewicht, sind die Drehgestelle vollständig aus Profileisen zusammengebaut, während bei den kleineren Drehgestellen kombinierte Holzeisenkonstruktion verwendet wird.

Auf die Abfederung der Gewichte in den Drehgestellen ist ganz besondere Aufmerksamkeit verwendet worden. Zwischen den beiden Hauptquerbalken (dem sog. Springbalken und Drehgestellbolster) der Drehgestelle, welcher oberer seitlich geführt und die sog. untere Mittelplatte trägt, sind 24 Federn eingespannt. Die Federn sind unbelastet 6 Zoll lang, haben cylinderische Form mit 3½" Aufsendurchmesser und sind ¾" Zoll stark.

Die Mittelplatte (Centerplatte), durch welche der Königszapfen führt, ist in der verschiedensten Weise konstruiert, um Reibung möglichst zu vermeiden. Vielfach ist die obere Mittelplatte auf geschliffenen konischen Stahlrollen gelagert.

Die linkseitigen Lager der Drehgestelle sind durch Ausgleichhebel verbunden, oder für sich noch entsprechend abgefedert.

Die 150 Tons Shay-Lokomotive ist mit der Westinghouse high speed brake versehen und werden sämtliche Achsen abgebremst. Mehr üblich ist bei Shay-Lokomotiven Dampfbremse, oder kombinierte Dampf- und Westinghousebremse.

Ferner ist die Lokomotive ausgerüstet mit zwei Handcock Injectoren Nr. 10, den üblichen Kesselarmaturen und zwei Crosby-Pop Sicherheitsventilen, Luftdrucksandstreuer und der üblichen Glocke, grofsem Kopflicht, Pilot und der Standard-Kupplung (Master car builder autom. typ).

Die Füllung des Tenders erfolgt, im Falle Wasserkrähne nicht vorhanden sind, durch zwei Stück 4 Zoll „Syphons", welche imstande sind, von jeder Wasserstelle, bei nicht zu hoher Saughöhe, den Tender zu speisen.

Die Hauptdimensionen der Lokomotive, wie Radstände, Länge der Maschine usw. können aus dem schematischen Diagramm entnommen werden.

Die in den Klammern verzeichneten Zahlen bezeichnen die Gewichtsverteilungen im Dienste, während erstere Zahlen die Belastung der einzelnen Drehgestelle im leeren Zustande angeben.

Die Zugkraft der Maschine beträgt 67000 Pfund und sind 20 Meilen per Stunde als maximale Geschwindigkeit zuläfsig. Der kleinste Kurvenradius bei dieser Bahn mit 4 Fufs 8½" Spurweite beträgt etwa 400 Fufs und die maximale Steigung 4⅓ pCt.

Die beiden weiteren zu meinem Aufsatz eigentlich nicht hinzugehörigen Ansichten, Abb. 3 und 4, veranschaulichen eine kleine vierachsige Shay-Lokomotive einer Waldbahn in Texas, und zwar die linke Lokomotivseite zeigend, während Abb. 4 eine von den drei im Dienste der Canadian Pacific Linie befindlichen 100 Tons sechsachsigen Gebirgs - Güterzuglokomotiven darstellt und die Konstruktion etwas deutlicher zu ersehen ist als in Abb. 2.

Es sei hier noch zum Schlusse erwähnt, dafs auf äufsere Ausstattung wie blanke Teile der Lokomotiven wenig Gewicht gelegt, und von aller nicht absolut nötigen Bearbeitung Abstand genommen wird. So sind z. B. die Schubstangen in der Mitte nicht bearbeitet, aber sauber geschmiedet und gestrichen, bei der Kurbelwelle sind nur die Zapfen und die in den Lagern befindlichen Wellenstücke gedreht, alles andere ist roh und gestrichen. Es ist dies fast allgemein Prinzip der amerikanischen Fabrikation, von unnötiger Bearbeitung und Ausschmückung abzusehen wenn es nicht vorgeschrieben wird, so in jedem Gebiete, denn es wird erstens nicht bezahlt und zweitens erlaubt es die Zeit nicht, die für Bestellungen sehr kurz bemessen ist. Die Hauptsache bleibt, dafs jede Maschine der Arbeit, die sie zu leisten hat, gewachsen ist. Eine Ausnahme von der Regel in Bezug auf Bearbeitung der einzelnen Teile bildet die Fabrikation der Werkzeugmaschinen erstklassiger Firmen

Amerikanische Eisenbahnen.

Von Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D.

Zur Ergänzung der verschiedenen Mitteilungen über die Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten werden nachstehende Angaben von Interesse sein.

1. Bestand an Kohlenwagen.

Gegen den Vorschlag, die Tragfähigkeit der Güterwagen zu erhöhen, ist mehrfach eingewendet worden, dafs auch in Amerika die Wagen sehr hoher Tragfähigkeit zu den Ausnahmen gehörten. Es erscheint daher angezeigt, darauf hinzuweisen, dafs nach dem letzten Bericht der amtlichen Eisenbahn-Aufsichtsbehörde, der Interstate Commercial Commission im Jahre 1901/1902 vorhanden waren insgesamt 534 448 Kohlenwagen mit einer Tragfähigkeit von 16 695 231 t, und zwar:

	bis zu	4,5 t	2 688	Wagen
von 4,5	„	9,0 „	1 895	„
„ 9	„	13,5 „	4 792	„
„ 13,5	„	18,0 „	81 601	„
„ 18,0	„	22,5 „	95 963	„
„ 22,5	„	27,0 „	199 389	„
„ 27,0	„	31,5 „	5 760	„
„ 31,5	„	36,0 „	105 185	„
„ 36,0	„	40,5 „	202	„
„ 40,5	„	45,0 „	36 554	„
„ 45,0	„	49,5 „	385	„
„ 49,5	„	54,0 „	34	„

Während hiernach die durchschnittliche Tragfähigkeit 31,2 t = 28 305 kg betrug, war das Verhältnis auf den Preufsischen Staatsbahnen, abgesehen von den im vorigen Jahre beschafften 200 Stück Kohlenwagen von 20 t Tragfähigkeit folgendes:

30,14 pCt. = 55 679 Stück zu 10 t
22,5 pCt. = 41 554 „ „ 12,5 „
47,36 pCt. = 87 469 „ „ 15 „
100,0 = 184 762 Stück.

2. Ausrüstung der Güterwagen mit durchgehenden Bremsen und automatischer Kupplung.

Von dem gesamten Güterwagenpark, abgesehen von Eisenbahn-Dienstwagen für Kies-Transporte und sonstigen Regierfahrzeugen, waren vorhanden im Jahre 1902:

	Insgesamt	Mit Durchgangs-Bremse	Ohne Durchgangs-Bremse	Mit automatischer Kupplung	Ohne automatische Kupplung
Kohlenwagen	549 308	411 545	137 763	541 815	7 493
Offene Güterwagen sonst	147 027	103 487	43 540	141 621	5 406
Bedeckte Güterwagen	727 213	589 833	137 380	721 794	5 419
Viehwagen	58 555	47 717	10 838	57 992	563
Zisternenwagen	3 542	2 834	708	3 499	43
Transportwagen mit Kühlvorrichtung	18 435	17 859	576	18 306	129
Andere Wagen	42 021	31 654	10 367	35 970	6 051
zusammen	1 546 101	1 204 929	341 172	1 520 997	25 104

Seit 1894 betrug die Zahl der vorhandenen Güterwagen:

	1894	1899	1902
mit Durchgangs-Bremse	264 884	730 670	1 204 929
mit automatischer Kupplung	317 896	1 067 338	1 520 997

Leider fehlen die Angaben über den mit der Einrichtung der Durchgangsbremsen und automatischen Kupplungen verursachten Kostenaufwand, sowie über die, abgesehen von der Erhöhung der Sicherheit des Betriebes, erzielte Verminderung der Betriebsausgaben.

3. Zunahme der Belastung der Güterzüge.

Mit der raschen Vermehrung der Wagen von hoher Tragfähigkeit, mit dem infolgedessen immer günstiger werdenden Verhältnis zwischen Eigen- und Ladegewicht, sowie mit der in überraschend kurzer Zeit bewirkten Einführung durchgehender Bremsen und automatischer Kupplungen bei dem gesamten Güterwagenpark ist auch die Belastung der Güterzüge erheblich gesteigert worden.

Die durchschnittliche Zugbelastung wird in den Vereinigten Staaten für 1890 mit 175 t und für 1899 mit 243 t angegeben; bei einzelnen Bahnen war jedoch die Zunahme erheblich gröfser, so bei der New York Central & Hudson River Bahn bis 322 t, in einzelnen Fällen bis zu 750 t, während die Pensylvaniabahn bereits 1902 einen Durchschnitt von 518 t erreicht hatte.

Noch auffallender tritt das Bestreben der aufserordentlichen Steigerung der Zugbelastung hervor bei den vom New Yorker Eisenbahn-Verein zur Feststellung des Kohlenverbrauchs vorgenommenen, vom Regierungs- und Baurat Glasenapp, Jahrgang 1902, No. 76 mitgeteilten Versuchsfahrten, bei welcher Gelegenheit das Gesamtzuggewicht 2012—2500 t betrug. Aber auch diese Zahlen werden noch weit übertroffen durch die von dem Ingenieur Macco (Stahl und Eisen 1904, No. 2 und 3) mitgeteilten Angaben über den Betrieb der vorzugsweise dem Eisensteintransport dienenden Duluth Misabe & Northern Bahn. Diese Betriebsweise ist eine so aufsergewöhnliche und echt amerikanische, dafs eine kurze Mitteilung von Wert sein dürfte, auch wenn eine Nutzanwendung auf unsere deutschen Verhältnisse ausgeschlossen ist. Die durchschnittlich für den Eisensteintransport zu durchfahrende Länge beträgt 115—130 km mit einer Höchststeigung von 0,7 pCt. Bei Proctor überschreitet jedoch die Bahn einen Höhenzug, von dem ab auf eine Länge von 11,27 km ein Höhenunterschied von 174,03 mit einem durchschnittlichen Gefälle von 1 : 64 und einem Höchstgefälle von 1 : 50 bis zum Hafen von Duluth am oberen See überwunden werden mufs.

Die gröfste Zahl der auf der eingleisigen Bahn innerhalb 24 Stunden beförderten Eisensteinzüge beträgt 27. Die Züge, welche von dreifach gekuppelten Lokomotiven (55 792 kg Gewicht) befördert werden, bestehen aus 55 Wagen, bei Verwendung von vierfach gekuppelten Lokomotiven (81 646 kg Gewicht) sogar aus 65 Wagen.

Die noch vorhandenen hölzernen Wagen haben eine Tragfähigkeit von 22,5—27,4 t, bei einem Eigengewicht von 10,886 t, die eisernen Wagen eine Tragfähigkeit von 45 t bei einem Eigengewicht von 14,5 t.

Das gröfste Bruttogewicht eines Zuges beträgt 3631,35 t
„ „ Netto „ „ „ 2487,28 t
„ durchschnittliche Bruttogewicht eines Zuges beträgt 2808,35 t
„ durchschnittliche Nettogewicht eines Zuges beträgt 1808,56 t.

Zur Erläuterung dieses aufsergewöhnlichen Betriebes mufs bemerkt werden, dafs auf der Strecke von der Station Proctor nach dem Hafen von Duluth, auf welcher früher mehrfache Unglücksfälle vorgekommen und ganze Züge in den See gefahren waren, seitdem Maschinen mit doppelter Bremsvorrichtung verwendet werden. Die Bahn, deren Betrieb während der 4—5 Wintermonate eingestellt wird, hat eine Höchstleistung von monatlich 1 Million t Eisenstein.

4. Die Betriebsergebnisse der Pennsylvaniabahn.

Die amerikanische Eisenbahnstatistik ist teils von unserer abweichend, teils nicht ausführlich genug, um einen eingehenden Vergleich zwischen den Betriebsergebnissen amerikanischer und deutscher Bahnen zu gestatten. Immerhin dürften die nachstehenden Angaben über die Betriebsergebnisse der Pennsylvaniabahn, einer der gröfsten und bestverwalteten Bahnen der Vereinigten Staaten, von Interresse sein.

Nach Jeans (American Industrial Conditions and Competitions) waren diese Betriebsergebnisse für 1 ton-mile in Cents folgende:

	Roh-Einnahme	Ausgabe	Rein-Einnahme
1865	2,715	2,347	0,368
1880	0,918	0,540	0,378
1890	0,655	0,463	0,192
1899	0,473	0,344	0,129
1900	0,540	0,364	0,176
	d. h. für 1 t/km in Pfennigen		
1900	1,50	1,05	0,51.

Strahlungen und Strahlstoffe.

(Mit Abbildung.)

Die „Allgemeine Ingenieurzeitung", redigiert von Professor Victor Loos, Wien, brachte in No. 5 l. J. über die neuen Strahlstoffentdeckungen einen bemerkenswerten Artikel, dessen wesentlichen Inhalt wir folgen lassen.

Seit der Entdeckung der Röntgenstrahlen und der Verwendung der elektrischen Wellen zur drahtlosen Telegraphie beansprucht die Erforschung von Strahlungen und Strahlstoffen die allgemeine Aufmerksamkeit. Die Erteilung des Nobelpreises an Becquerel und das Ehepaar Curie, die bahnbrechend auf diesem Gebiete gewirkt haben, und die Vorträge des Universitätsprofessors Dr. W. Markwald aus Berlin im Niederösterreichischen Gewerbeverein und der Chemisch-physikalischen Gesellschaft in Wien haben das Thema der Strahlstoffe neuerdings aktuell gemacht.

Von den Röntgenstrahlen ist bekannt, dafs sie Glas, Holz, Papier durchdringen und auf der photographischen Trockenplatte ein Bild erzeugen. Ein mit Baryumplatincyanür bestrichener Schirm verwandelt die für das Auge unsichtbaren X-Strahlen in Lichtwellen.

Die Röntgenstrahlen sind aber nicht wie das Licht, die Wärme oder Elektrizität eine besondere Form der Wellenbewegungen des Weltäthers, sondern wirkliche Materie, Stoffteilchen von aufserordentlicher Kleinheit, die Elektronen genannt und mit ungeheurer Schnelligkeit in den Raum hinausgeschleudert werden. Als treibende Kraft dient die der Röntgenröhre zugeführte elektrische Energie, und das Bombardement der Elektronen bewirkt auf dem Baryumplatincyanür Fluoreszenzschwingungen, also Licht, und auf der Trockenplatte die bekannten chemischen Wirkungen.

Schon im Jahre 1896 befafste sich Becquerel mit phosphoreszierenden Substanzen, das sind solche, denen die Fähigkeit der optischen Resonanz zukommt, das ist die Eigenschaft auffallendes Sonnenlicht aufzuspeichern und nachträglich im Dunkeln wieder auszustrahlen. Diese besondere Art von Leuchtkörpern zeigen nun manche ähnliche Wirkungen wie die Röntgenstrahlen. Becquerel fand einen Körper, das Urankalium, das auch die Fähigkeit besitzt, auf die Photoplatte im Dunkeln auch dann zu wirken, wenn es vorher nicht der Sonnenbestrahlung ausgesetzt war. Da auch Uranglas und Uransalze durch Fluoreszenz bekannt waren, so verfolgte Becquerel das Verhalten dieser Stoffe und konstatierte auch am Uranmetall und dessen Erzen Erscheinungen, die seither mit dem Namen Radioaktivität belegt wurden.

Der Physiker Becquerel bedurfte aber alsbald der Mithilfe eines Chemikers. Er fand glücklicherweise sogar zwei geniale Mitarbeiter im Ehepaar Curie. Herr Curie unterstützte ihn als Physiker und Madame Curie unternahm die chemische Durchforschung der Uranverbindungen.

Das Uran ist ein Metall, das verhältnismäfsig selten ist. Der wichtigste Fundort der Uranerze ist Joachimsthal im böhmischen Erzgebirge, wo der Abbau von Uranpecherz durch den österreichischen Staat erfolgt. Das Ehepaar Curie fand, dafs manche der von ihnen untersuchten Erze stärker radioaktiv waren, als das aus ihnen ausgeschiedene Uranmetall. Sie schlossen somit, dafs, wenn die Radioaktivität eine Eigenschaft des Urans wäre, dieses auch am stärksten strahlen müfste. Da dies nicht der Fall war, so mufste die Radioaktivität anderen, noch unbekannten Bestandteilen der Uranerze zukommen.

Madame Curie wandte deshalb ihre Aufmerksamkeit vorzüglich den Begleitern des Uranmetalls zu, somit jenen Stoffen, die bisher ganz achtungslos auf die Halde geworfen worden waren. Zu diesem Zwecke hatte die österreichische Regierung eine Tonne der bei der Verhüttung des Uranpecherzes abfallenden Rückstände der Forscherin überlassen. Nun wurden nicht nur diese Tonne, sondern noch weitere aus Oesterreich käuflich erworbene Mengen dieser Abfälle aufgearbeitet und die gewonnenen Präparate untersucht.

Indessen war man allerorts auf die damals Becquerel-Strahlen genannten Emissionen aufmerksam geworden und unterwarf sie der wissenschaftlichen Prüfung. Rutherford, Elster und Geitel in Hannover und andere haben die Durchforschung dieses Phänomens gefördert. William Crookes in London, der zu den Entdeckern der Kathodenstrahlen gehört, hat sich mit der physikalischen und der chemischen Seite der Frage beschäftigt und hypothetische Anschauungen über das Wesen der Radioaktivität geäufsert, die allerdings nicht allgemein geteilt werden. Insbesondere verdient aber Professor Giesel in Braunschweig genannt zu werden als Bahnbrecher auf diesem Gebiete, der die Beobachtungen der Curies nicht nur bestätigt, sondern auch wesentlich erweitert hat. Im Jahre 1898 gelang es den Curies aus den erwähnten Rückständen einen radioaktiven Körper abzuscheiden, dem die Forscher zu Ehren des Heimatlandes der Madame Curie den Namen Polonium gaben. Bald entdeckten die Curies gemeinsam mit Bémont einen zweiten radioaktiven Stoff, den fast gleichzeitig auch Giesel gefunden hatte und der den Namen Radium erhielt. 1899 wurde dann von den Curies gemeinsam mit Debièrne das Actinium entdeckt. Diese drei Metalle unterscheiden sich durch ihr Atomgewicht, sind aber als Elemente noch nicht abgeschieden worden, sondern nur in ihren Salzen bekannt. Alle drei Körper sind radioaktiv, allerdings in verschiedenem Grade und in verschiedener Art.

Alle drei Körper treiben, wie Frau Curie sich ausdrückt, Mimicry, das heifst, sie besitzen die bei manchen Tieren und Pflanzen, aber auch im Reiche der chemischen Verbindungen beobachtete Fähigkeit, in ihren Eigenschaften anderen Individuen so ähnlich zu sein, dafs ihre Unterscheidung aufserordentlich schwierig wird. So ist das Polonium in allen seinen Derivaten den Wismutverbindungen sehr ähnlich, das Radium gleicht in den Eigenschaften dem Baryum und das Actinium den Thoriumverbindungen.

Das Atomgewicht des Radiums bestimmte Frau Curie mit 225, dieses unterscheidet sich somit sehr wesentlich vom Atomgewicht des Baryums (137). Die Bestimmung des Atomgewichtes des Radiums bildet in wissenschaftlicher Hinsicht den Schlufsstein der glänzenden Untersuchungen der Madame Curie.

Die Schwierigkeit der Erforschung kompliziert sich durch die Tatsache, dafs die Strahlstoffe die Eigenschaft besitzen, die Radioaktivität in anderen Stoffen ihrer Umgebung hervorzurufen. Eine solche „induzierte" Radioaktivität ist allerdings nicht von Bestand, sondern verschwindet nach einiger Zeit. Aber sie kann den mit ihr behafteten Substanzen wochen- und sogar monatelang erhalten bleiben. Nur vom Radium wissen wir mit aller Sicherheit, dafs es seine Radioaktivität dauernd und in stets gleicher Stärke behält. Für das Polonium und die anderen aus der Pechblende gewonnenen radioaktiven Substanzen ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dafs sie ihre Radioaktivität nur durch Induktion vom Radium erhalten. Auch die Radioaktivität des Urans, an dem diese Eigenschaft ja entdeckt wurde, und die des Thoriumoxyds sind vielleicht nur geborgte Strahlwirkungen.

Desgleichen übertrifft das Radium hinsichtlich seiner Strahlwirkung alle seine Genossen. Die Radioaktivität von reinem Radiumchlorid ist etwa 200000 mal so stark wie jene des metallischen Urans, dessen Strahlung beim Beginn dieser Untersuchungen als Mafsstab für alle anderen zugrunde gelegt wurde. Unter solchen Umständen ist es begreiflich, dafs die äufserst geringen Mengen Radium, die im Uranpecherz enthalten sind, genügen, um diesem Erz eine Wirksamkeit zu geben, die das Drei- bis Vierfache von jener des metallischen Urans ist. Aus dem gleichen Grunde aber müssen Tonnen von Uranrückständen verarbeitet werden, wenn es sich um die Gewinnung von Bruchteilen eines Grammes von Radiumsalzen handelt.

Zum Zwecke der Gewinnung des Radiums aus diesen Rückstanden verfährt der Chemiker ungefähr ebenso, als ob er Baryum darstellen wollte. Aus einer Tonne der Rückstände wird oft nur ein Kilogramm Baryumpräparat gewonnen, das nun einer höchst langwierigen, tausendmal wiederholten Kristallisation (Umkristallisation) unterworfen wird. Dabei wird mehr und mehr inaktive Substanz ausgeschieden und radioaktive Substanz von immer gröfserer Intensität, aber auch immer kleinerer Menge bleibt zurück. Mit steigendem Radiumgehalt färbt sich das Salz gelb und schliefslich rot. Man hat daher eine Zeitlang geglaubt, dafs die reinen Radiumsalze gefärbt seien. Aber auch in dieser Hinsicht hat uns das Radium eine Ueberraschung bereitet. Denn bei weiterer Anreicherung wird das Salz wieder heller und ganz reines Radiumsalz zeigt wieder die weifse Farbe.

Es liegt zwar nur als ein aufserordentlich kleines Häufchen Salz vor uns, aber es schleudert fortwährend mit ungeheurer Kraft und Schnelligkeit zahllose Elektronen nach allen Seiten. Dabei entstehen Wirkungen, die denen der Röntgenstrahlen ähnlich sind. Wie die Strahlung der Röntgenröhre, so besteht auch jene eines Radiumpräparats aus drei verschiedenen Arten von Strahlen, die sich in ihrem Durchdringungsvermögen und in der Art und Weise, wie sie vom Magneten beeinflufst werden, unterscheiden, wie später gezeigt wird.

Das Bombardement, mit dem das Radium unausgesetzt beschäftigt ist, läfst sich aber auch sichtbar machen mit Hilfe eines kleinen, von William Crookes erfundenen und „Spinthariskop“ benannten Apparats, dessen Wirkungen überraschend sind. Der Apparat besteht aus einer kleinen Büchse, in die man mit Hilfe einer Lupe hineinsehen kann. In dieser Büchse ist eine Nadel angebracht, an deren Spitze eine sehr kleine Menge Radiumsalz befestigt ist. Der Boden der Büchse wird durch einen Phosphoreszenzschirm gebildet. Blickt man in das kleine Instrument hinein, so sieht man fortwährend strahlende Funken von der Spitze der Nadel abfliegen.

Da wir wissen, dafs ein Radiumpräparat fortwährend Elektronen von sich schleudert, so müfste es allmählich in seiner Menge immer geringer werden. Eine Gewichtsverringerung konnte aber bisher nicht konstatiert werden.

Die fliegenden Elektronen des Radiums bewirken sehr häufig in der Umgebung allerlei Veränderungen. Jede der Fluoreszenz fähige Substanz beginnt zu leuchten, wenn man ihr ein Radiumpräparat nähert, selbst wenn dieses in eine Kapsel eingeschlossen oder in ein Glasrohr eingeschmolzen ist. Da auch Papier einer gewissen Fluoreszenz fähig ist, so kann man gedruckte Schrift im Dunkeln lesen, wenn man ihr ein Radiumpräparat nähert. Da der Diamant zu den Körpern gehört, die unter dem Einflufs solcher Strahlen stark zu leuchten beginnen, so kann man echte Diamanten von falschen dadurch unterscheiden, dafs man ihnen im Dunkeln ein Radiumpräparat vorhält. Sind sie echt, so beginnen sie zu strahlen.

Bei andauernder Bestrahlung durch ein Radiumpräparat färben sich auch Gläser je nach ihrer Zusammensetzung braun, blau oder grün. Beim Erhitzen des radio-verfärbten Glases verschwindet die Färbung wieder unter Aufleuchten. Kochsalz, Chlorkalium und andere weifse Salze werden durch Emanationen des Radiums ähnlich wie bei der Bestrahlung durch eine Röntgenbestrahlung gleichfalls gefärbt.

Sehr mächtig sind die Wirkungen der Becquerelstrahlen auf Organismen. Blumen und Pflanzenblätter, denen man kurze Zeit ein Radiumpräparat vorhält, verwelken, kleine Tiere werden je nach der Länge der Einwirkung in ihrer Entwicklung gestört oder verunstaltet und getötet. Auf der menschlichen Haut entstehen Blasen, Entzündungen und Wunden, die von Brandwirkungen nicht zu unterscheiden sind und nur schwierig heilen, wobei tiefe Narben zurückbleiben. Die Beschäftigung mit radioaktiven Substanzen ist also nicht nur mühsam, sondern auch gefährlich. Da aber die moderne Medizin schon die Röntgenstrahlen, elektrische und Sonnenstrahlen mit Erfolg zu Heilwirkungen benutzt hat, so darf man vielleicht ähnliche Wirkungen von den Radiumemanationen erwarten.

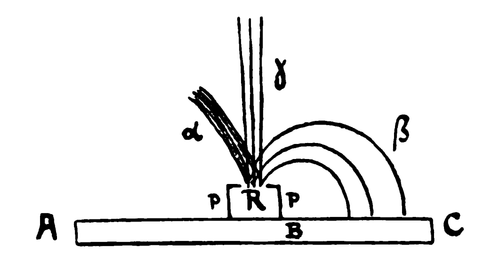
Am auffallendsten ist aber die Wirkung der Radiumpräparate auf die photographische Platte. Wenige Zentigramme Substanz leisten genau das gleiche wie ein umfangreicher und kostspieliger Röntgenapparat und bedürfen nicht wie der letztere der Zuführung von Energie. Radiumphotographien sind aber mehr silhouettenhaft, als die mit gut konstruierten Röntgenröhren erhaltenen. Wenn man zum Beispiel mit Hilfe eines Radiumpräparats das Bild einer Hand herstellt, so sind ihre Knochen gar nicht oder nur undeutlich sichtbar.

Curie hat durch genaue Beobachtungen und Messungen festgestellt, dafs Radiumpräparate unter allen Umständen um etwa 1,5 Grad wärmer sind, als ihre Umgebung. Daraus ergibt sich durch geeignete Berechnung, dafs 225 Gramm Radium pro Stunde ebensoviel Wärme ausstrahlen, als ein Gramm Wasserstoff bei seiner Verbrennung liefert. Das sind verhältnismäfsig grofse Wärmemengen. Wo dieselben herstammen, das ist bis jetzt noch ein Rätsel.

Mit den Röntgenstrahlen teilen die Emanationen des Radiums die Fähigkeit, die Luft zu ionisieren, das heifst, für elektrische Entladungen leitend zu machen. Diese wichtige Eigenschaft, die für die Curies der Leitstern bei ihren schwierigen Untersuchungen war, hat zu einer Entdeckung geführt, deren Tragweite noch gar nicht abzusehen ist. Unter den von Lord Rayleigh und Sir William Ramsay entdeckten und studierten Edelgasen der Luft ist bekanntlich das Argon der Hauptbestandteil, und da fanden nun die genannten Forscher, dafs unter dem Einflufs von Radium dieses Argon sich in Helium, somit in ein anderes der Edelgase verwandelt.

Das Endergebnis der naturwissenschaftlichen Forschung war bisher das Axiom von der Unzerstörbarkeit der Materie und das Gesetz der Erhaltung der Energie. Ferner der Satz, dafs Energie nur da entbunden oder abgegeben werden kann, wo eine Zufuhr von Energie höherer Spannung stattfindet. Diese Sätze erscheinen nun durch das Verhalten der Strahlsubstanzen zwar nicht erschüttert, aber veränderungsbedürftig. Ob, wie es hier scheint, eine Verwandlung von Stoff in Kraft stattfindet und umgekehrt, das zu entscheiden vermag die Forschung bis heute noch nicht.

Alle die im vorstehenden Erfindungsgang geschilderten Wirkungen kommen jedoch nicht der Gesamtstrahlung der radioaktiven Substanzen zu, vielmehr müssen wir diese Strahlen in drei Gruppen gliedern. (Siehe die Illustration.) Man unterscheidet nach Rutherfort α-, β-, und γ-Strahlen. Zu diesem Zweck soll das folgende Experiment gedacht werden:



Das Radium *R* (Siehe Abb.) wäre in einer kleinen, tiefen Höhlung des Bleiklumpens *P* untergebracht. Ein geradliniges Strahlenbündel, das sich nur wenig ausbreitet, schiefst aus dem Gefäfs hervor. Nimmt man an, dafs rund um das Gefäfs herum ein gleichmäfsiges magnetisches Feld von grofser Intensität hervorgerufen ist, das senkrecht auf die Bildebene gedacht ist, gegen deren Hintergrund zu gerichtet. Dann werden sich die drei Strahlengruppen α, β, γ sondern. Die wenig intensiven γ-Strahlen werden fortfahren, geradlinig auszustrahlen. Die β-Strahlen werden gebogen, ähnlich wie dies mit Kathodenstrahlen der Fall wäre. Stellen wir noch das Bleigefäfs auf eine photographische Platte AC, so würde der Teil BC der Platte durch die β-Strahlen eine Beeinflussung erfahren. Endlich würden die

α-Strahlen ein sehr intensives Bündel bilden, das nur wenig aus seiner Bahn abgelenkt ist und das schon nach kurzem Laufe von der Luft völlig absorbiert wird und verschwindet. Die Richtung ihrer Ablenkung ist entgegengesetzt derjenigen der β-Strahlen. Bedeckt man das Bleigefäfs mit einem dünnen Aluminiumblatt (0,1 Millimeter dick), so werden die α-Strahlen zum gröfsten Teil unterdrückt werden, weniger die β-Strahlen, während die γ-Strahlen nicht bedeutend absorbiert erscheinen werden. Dieses Experiment ist aber nur ein Erklärungsschema und in dieser Form nicht realisierbar.

Mit dem Hinweis auf die Gliederung der Emanation in drei Strahlengruppen begann Prof. Markwald seinen Vortrag. Der Vortragende hat im Wismut der Pechblende ein Tellur von sehr starker Strahlung gefunden und indem er das Tellur zu entfernen suchte, erhielt er einen Rückstand, den er Radiotellur nannte, als den eigentlichen Träger der Strahlungskraft. Er hat davon eine Menge von nur einigen Tausendstel Gramm in Händen, mit dem er Experimente, weithin sichtbar für ein grofses Publikum, ausführte. Daneben bediente er sich auch einer kleinen Menge von Radium von einigen Hunderttausendstel Gramm, um einen Vergleich beider Stoffe den Zuschauern zu ermöglichen. Während das Radium — wie schon erwähnt — drei Strahlengattungen aussendet, entsteigen dem Radiumtellur nur Alphastrahlen. Diese Strahlen durchdringen nicht so leicht andere Körper, sie sind mit Hilfe der Photographie zu erkennen. Der Vortragende führte im Lichtbild zwei Photographien vor. Die eine zeigte einen Metallschlüssel in einer Pappschachtel. Hier waren die Alpha- und Betastrahlen des Radiums durch die Pappe ziemlich scharf durchgegangen, so dafs nur ein leichter Schatten mit dunklem Ring das Vorhandensein der Schachtel erkennen liefs. Vom Radiotellur dagegen waren die Alphastrahlen zwar durch eine äufserst dünne Aluminiumfolie durchgegangen, hatten aber ein Blättchen Schreibpapier nicht mehr zu durchdringen vermocht, so dafs dieses in der Photographie als ein tiefschwarzer Schatten sich abbildet.

Markwald hatte seine verschwindend winzige Menge Radiotellur auf elektrolytischem Wege auf eine Kupferplatte (als Elektrode) sich niederschlagen lassen. Von seiner Arbeit abgesehen, schätzt er die Selbstkosten dieses dünnen Häutchens der unbekannten Substanz auf etwa 1000 Mark. Man begreift, dafs er diesen mühevoll erarbeiteten Hauch nicht gern fremden Händen überläfst. Lehrreich waren die Vorführungen elektrischer Experimente. Radiotellur macht ebenso wie Radium die Luft für Elektrizität gut leitend. Man braucht nur das Präparat in einer Entfernung von Franklinschen Tafeln und Leydener Flaschen zu halten, damit sie sich laden und entladen. Ein elektrisches Glockenspiel wurde in Gang gesetzt oder zur Ruhe gebracht, wenn man das neue fremde Element in die Nähe der Elektrizitätsmaschine brachte und so die Luft leitend machte. Das Dazwischenhalten einer Visitkarte unterbrach aber sofort die Uebertragung durch die Luft. Im verfinsterten Saale wurden noch phosphoreszierende Substanzen zum Leuchten gebracht. Interessant war insbesonders das Leuchten von Diamanten. Der Vortragende erwähnte, dafs er leider keine so grofsen Diamanten besitze, um sie im Saale weithin sichtbar zu machen. Und selbst wenn er solche befäfse, würde er ihren Wert lieber in Radium anlegen. Er kam deshalb auf die sehr gute Idee, den billigeren Diamantstaub zu verwenden. Dieser, über eine Glasplatte verstreut und fixiert, gibt eine gröfsere Fläche, die unter dem Einflusse des Radiums wie des Radiotellurs im Dunkeln bis ans Ende des Saales sichtbar phosphorisch schimmerte.

In der „Fackel"*) schreibt Professor Loos über das Radium und die Rückwirkungen, die durch die neuen Entdeckungen für den Betrieb der Forschung erwachsen, das Folgende:

Durch die Strahlstoffentdeckungen wird die wissenschaftliche Witterung verfeinert, die Empfindungsfähigkeit im Beobachten gesteigert und subtile Methodik gefördert. Die Denklässigkeit wird aufgestöbert und der wohlgefügte Rentenbesitz an Wissen nicht nur gemehrt, sondern, was noch wichtiger ist, neuerdings umgesetzt. Ein Veredlungsvorgang durchzieht umfängliche Gebiete der Wissenschaft, und das ist wohl der wertvollste und dauernde Gewinn, den uns das Radium bringt.

Das Bedürfnis, die Gewalttätigkeiten in der Natur, die primitiven grofsen Urwirkungen voll Rohheit zu beobachten, ist derzeit wenig dringend. Seitdem annähernd eine Sonnenhitze im elektrischen Ofen erzeugt wird und eine künstliche Weltraumkälte zur Verflüssigung der Luft geführt hat, gibt es kaum noch grofse Geheimnisse, die den Kraftextremen zu entlocken wären. Man kann hier zwar noch manchem überraschenden Detail entgegensehen, aber prinzipiell und methodisch Neues ist nicht zu erwarten, da man bereits an der Grenze der physikalischen Leistungsmöglichkeiten angelangt ist. Jede Absicht der Grenzerweiterung scheitert an dem trivialen Hindernis, durch das Eroberungen so oft unmöglich werden, nämlich am Versagen der Mittel, die zur Verfügung stehen. Wenn die Wände des elektrischen Ofens wegschmelzen und an der unteren Wärmegrenze die Gase zu Wänden erstarren, so sind wir auch mit unserem Witz zu Ende. Doch bleibt der Trost, dafs die gigantischen Wirkungen der Kraftextreme ja nicht das ganze Um und Auf der Natur sind, da zwischen den Gründen, wo die Grobkräfte sich in Kämpfen und Gegenkämpfen austoben, auch Gebiete liegen, wo noch manche von den zarteren mechanischen und vitalen Kraftäufserungen ihrer Erforschung harren.

Sogar jeder Spiefsbürger wird zunächst in der Sonne ein Sammelbecken von Brutalitäten sehen, in dem alle unsere naturgeschichtlichen Wohlanständigkeiten zerstäubt und verpufft werden. Im Millionentrubel dieser kosmischen Börse sind die Kraftkapitalien aufgehäuft. Aber erst durch eine Zwecksetzung und durch ihre Verteilung werden sie zu tätigen und schaffenden Potenzen. Dem Aufsummen steht das Abmindern gegenüber. Erst wenn das Leuchtende durch einen Diamantsplitter in Farbenkomponenten von persönlichem Gepräge zerteilt wird, das sonst totfallende Wasser durch das Getriebe einer Mühle geleitet und zu Funktionen gezwungen wird, so erkennt man, dafs nicht nur die Kräfte allein, sondern auch die verteilenden und kraftmindernden Faktoren ebenso wichtig sind wie die Kräfte selbst. Diese lenkenden Faktoren, die im Gefüge des Diamanten und der Mühle ihren Sitz haben, kommandieren die Kräfte, rufen ihnen zu: Hieher, dorthin! tue dies und jenes! — Das ist das zwecksetzende, sozialisierende, organisierende Prinzip in der Natur, verkörpert durch die Werkzeuge einer physischen Intelligenz, die in der Materie wohnt. Eine Art „aufgeklärter Despotismus" bestimmt das Wirken der Kräfte, das, ohne das Walten dieses Herrenprinzips, sich entweder als zweckloses Wüten oder als leeres Dahindämmern darstellen würde. Für diese Werkzeuge des organisierenden Prinzips hat aber die Wissenschaft kaum noch Namen gefunden, geschweige denn sie in eine zusammenfassende Systematik gebracht. Und gerade das Radium beweist uns neuerdings, welch' hervorragende Bedeutung ein Stoff als Mittel der Kraftverteilung und der Energiezwecksetzung haben kann. Das Radium besorgt Spaltungen und Abminderungen der Energie und zeigt, wie viel noch von der Beobachtung der Entspannungen und Abstufungen der Kräfte, vom Horchen nach diesem oder jenem energetischen Pianissimo zu erwarten ist. Deshalb ist so ein Milligramm Radium ein distinguierter Körper, nicht aber deshalb, weil es teuer ist. Und wenn nicht schon die Biomechanik lehrte, dafs dort, wo die Kräfte zu Andeutungen ihrer selbst differenziert sind, das Beginnende und Endende in den Wurzeln des Lebens sich berührt, das Radium müfste uns lehren, dafs ein Belauschen und Abhören der linden und leisen Kraftäufserungen auch noch in Zukunft eine wesentliche Vertiefung unserer Naturanschauung zu bieten verspricht.

*) No. 160, Herausgeber Karl Kraus, Wien.

Die Spannungen in einer rotierenden Scheibe.

Von C. Reimann, Kgl. Eisenbahn-Maschineninspektor a. D., Linz a. d. Donau.

(Mit 2 Abbildungen.)

Eine ebene metallene Kreisscheibe von 1 cm Stärke drehe sich sehr schnell um ihren Mittelpunkt. Es entsteht alsdann in ihr an jeder Stelle eine Zentrifugalkraft, welche sich bestrebt, die Scheibe zu zersprengen. Diesem Bestreben wirken die Spannungen des Materials entgegen, und mögen diese für die radiale Richtung mit P, in tangentialer Richtung mit K und in der hierauf senkrecht stehenden, also in achsialer Richtung mit L bezeichnet werden. Halbiert man die Scheibe, die ein konzentrisches Loch vom Radius r_0 haben möge und bezeichnet nach Anleitung der Abbildung, so hat eine gewisse Zone von dr Breite die Weite $2r$. Hebt man diese sehr schmale Zone heraus und betrachtet man sie für sich allein, so ruft bei n minutlichen Umdrehungen ihr Gewicht die Zentrifugalkraft

$$\frac{\frac{2r}{100}\cdot\frac{dr}{100}\cdot\frac{1}{100}\cdot 1000\,\gamma\cdot\frac{r}{100}\left(\frac{\pi n}{30}\right)^2}{g} = 2\left(\frac{n}{9460}\right)^2\gamma r^2\,dr,$$

falls $g = 9{,}81$ m und γ das spezifische Gewicht des Scheibenmaterials ist, und sonst r in Centimetern genommen wird, hervor. Kürzer kann man diese Kraft mit $2\,Cr^2\,dr$ bezeichnen, wobei also $C = \left(\frac{n}{9460}\right)^2\gamma$ ist. Die Gleichgewichtsbedingung fordert für diese halbe Zone, dafs

$$2\,Cr^2\,dr + (P + dP)\,2\,(r + dr) = P\,.\,2\,r + 2\,K\,dr,$$

oder mit Vernachlässigung des Gliedes der höheren Ordnung

$$1)\qquad \frac{dP}{dr} = \frac{K - P}{r} - Cr.$$

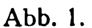


Abb. 1.

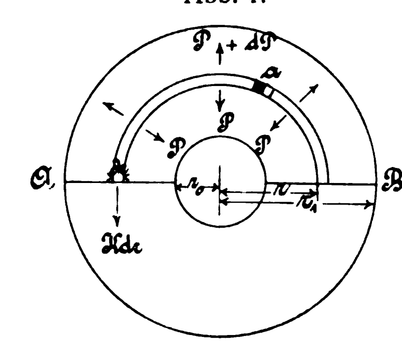
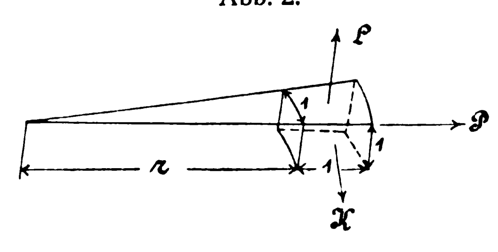


Abb. 2.



Die Beziehungen zwischen den Spannungen P und K müssen mittels des Elastizitätsgesetzes ermittelt werden. Ein Stab von 1 cm Länge und 1 qcm quadratischem Querschnitt wird durch eine Normalspannung oder spezifische Kraft P erfahrungsgemäfs um eine gewisse Länge u_1 ausgedehnt, wenn sich die Kraft und der Widerstand an den Stabenden gegenüberstehen. Hierbei verringert sich gleichzeitig der Stabquerschnitt um $0{,}3\,u_1$ nach jeder Seite. Würden auf den würfelförmigen Stab in senkrechter Richtung zu P zwei andere Zugkräfte K und L einwirken, so würden diese ähnliche Wirkungen wie P unter gleichen Umständen hervorbringen und denselben um v_1, bezüglich w_1 in ihren Richtungen strecken, auch daneben noch die Querschnitte um $0{,}3\,v_1$, bezüglich $0{,}3\,w_1$, zusammenziehen. Durch die vereinte Wirkung dieser drei Kräfte wird der Würfel in der P-Richtung um $u = u_1 - 0{,}3\,(v_1 + w_1)$ gestreckt, daneben in der K-Richtung um $v = v_1 - 0{,}3\,(u_1 + w_1)$ und in der L-Richtung um $w = w_1 - 0{,}3\,(u_1 + v_1)$. Mit Hilfe des Elastizitäts-Koeffizienten E lassen sich diese Verlängerungen auch durch $u_1\,E = P$, $v_1\,E = K$ und $w_1\,E = L$ ausdrücken, und verwandeln sich obige drei Gleichungen in

$$2)\qquad \begin{aligned} Eu &= P - 0{,}3\,(K + L) \\ Ev &= K - 0{,}3\,(P + L) \\ Ew &= L - 0{,}3\,(P + K). \end{aligned}$$

Jede schmale Zone der Scheibe kann als ein Ring von nebeneinander liegenden Einheitswürfeln $a\,a$ angesehen werden, wenn man die Keilform der einzelnen Stücke unbeachtet läfst. Auf jeden einzelnen Würfel entfallen die spezifischen Kräfte P, K und L in der durch die Abb. 2 veranschaulichten Weise. Als Kraft L kommt der auf die beiden Scheibenoberflächen drückende Luftdruck von 1 kg auf den Quadratcentimeter zur Geltung, und ist deshalb $L = -1$. Mit diesem erhält man durch Summierung obiger Gleichungen

$$E\,(u + v + w) = (P + K - 1)\,.\,0{,}4$$

oder

$$K - 1 = E\,\frac{u + v + w}{0{,}4} - P.$$

Die Einsetzung dieses Wertes in die u-Gleichung führt auf $P = E\left\{1{,}35\,u + 0{,}58\,(v + w)\right\}$ womit die v-Gleichung:

$$K = E\left\{1{,}35\,v + 0{,}58\,(u + w)\right\}$$

und die w-Gleichung:

$$w = -\frac{0{,}74}{E} - 0{,}43\,(u + v)$$

liefert. Mit letzterer läfst sich w beseitigen aus den vorhergehenden Gleichungen, so dafs diese zu

$$P = E\left\{0{,}33\,v + 1{,}10\,u\right\} - 0{,}43$$

$$K = E\left\{1{,}10\,v + 0{,}33\,u\right\} - 0{,}43$$

werden und sich die Differenz

$$3)\qquad K - P = 0{,}77\,E\,(v + u)$$

ergibt.

Unter der Einwirkung der Zentrifugalkraft vergröfsert sich jeder Radius r um die sehr kleine Strecke u_1, sodafs seine verhältnismäfsige Streckung $\frac{u_1}{r}$ beträgt, und für die Zonenbreite dr mithin $\frac{du_1}{dr}$. Von dieser Streckung hängt die Gröfse der Materialspannungen ab, die mit P und K bezeichnet wurden. Es mufs deshalb die verhältnismäfsige Streckung $\frac{u}{1}$ des Einheitswürfels gleich obiger Streckung $\frac{du_1}{dr}$ sein, also

$$u = \frac{du_1}{dr}.$$

Durch das Wachstum des Halbmessers r um u_1 vergröfsert sich der Kreisumfang um $2\,\pi\,(r + u_1) - 2\,\pi\,r = 2\,\pi\,u_1$. Die verhältnismäfsige Streckung des Umfanges ist $\frac{2\,\pi\,u_1}{2\,\pi\,r} = \frac{u_1}{r}$, und diese war oben mit v bezeichnet, daher ist

$$v = \frac{u_1}{r}.$$

Die Einführung dieser Werte ändert die P- und K-Gleichung um in

$$4)\qquad P = E\left\{0{,}33\,\frac{u_1}{r} + 1{,}10\,\frac{du_1}{dr}\right\} - 0{,}43$$

$$5)\qquad K = E\left\{1{,}10\,\frac{u_1}{r} + 0{,}33\,\frac{du_1}{dr}\right\} - 0{,}43.$$

Die Einführung der Gleichung 3 in 1 verwandelt letztere in

$$dP = 0{,}77\,E\,\frac{\frac{u_1\,dr}{r} - du_1}{r} - Cr\,dr \qquad \text{oder}$$

$$= 0{,}77\, E\, \frac{u_1\, dr - r du_1}{r^2} - Cr\, dr \quad \text{oder}$$

$$= -0{,}77\, E\, d\, \frac{u_1}{r} - Cr\, dr.$$

Die Differenzierung der Gleichung 4 ergibt:

$$dP = E \left\{ 0{,}33\, d\, \frac{u_1}{r} + 1{,}10\, d\, \frac{du_1}{dr} \right\}.$$

Die Gleichsetzung beider Ergebnisse führt auf:

$$1{,}10\, E \left\{ d\, \frac{u_1}{r} + d\, \frac{du_1}{dr} \right\} = -Cr\, dr.$$

Die Integration ergibt mit der Konstanten c:

$$\frac{u_1}{r} + \frac{du_1}{dr} = -\frac{C}{2{,}2\, E}\, r^2 + c,$$

was man auch schreiben kann

$$u_1\, dr + r du_1 = -\frac{C}{2{,}2\, E}\, r^2\, dr + cr\, dr \quad \text{oder}$$

$$d\,(u_1 \,.\, r) = -\frac{C}{2{,}2\, E}\, r^3\, dr + cr\, dr$$

Die erneute Integration ergibt mit der Konstanten c_1:

$$6) \qquad u_1\, r = -\frac{C}{8{,}8\, E}\, r^4 + \frac{c}{2}\, r^2 + c_1,$$

oder auch $\frac{u_1}{r} = -\frac{C}{8{,}8\, E}\, r^2 + \frac{c}{2} + \frac{c_1}{r^2}$.

Durch erneutes Differenzieren erhält man noch:

$$\frac{du_1}{dr} = -\frac{3\, C}{8{,}8\, E}\, r^2 + \frac{c}{2} - \frac{c_1}{r^2}.$$

Diese beiden Werte in die Formeln 4 und 5 gesetzt, ergeben:

$$7) \quad P = -\frac{33\, C}{80}\, r^2 + E \left\{ 0{,}715\, c - 0{,}77\, \frac{c_1}{r^2} \right\} - 0{,}43.$$

$$8) \quad K = -\frac{19\, C}{80}\, r^2 + E \left\{ 0{,}715\, c + 0{,}77\, \frac{c_1}{r^2} \right\} - 0{,}43.$$

Die beiden Ränder einer Lochscheibe mögen gemäfs der ersten Abb. die Radien r_0 und r_1 haben. Auf sie wirkt in radialer Richtung der Luftdruck mit 1 kg ein und demnach ist für den Fall, dafs r zu r_0 oder r_1 ist, die spezifische Kraft $P = -1$. Daher ändert sich die Gleichung 7 für die beiden Ränder um in:

$$\frac{33}{80}\, C r_0^2 = E \left\{ 0{,}715\, c - 0{,}77\, \frac{c_1}{r_0^2} \right\} + 0{,}57, \quad \text{bezüglich:}$$

$$\frac{33}{80}\, C r_1^2 = E \left\{ 0{,}715\, c - 0{,}77\, \frac{c_1}{r_1^2} \right\} + 0{,}57.$$

Woraus sich die beiden Konstanten zu:

$$0{,}715\, c\, E = \frac{33}{80}\, C \left(r_1^2 + r_0^2 \right) - 0{,}57, \quad \text{bezüglich}$$

$$0{,}77\, c_1\, E = \frac{33}{80}\, C\, r_1^2\, r_0^2$$

bestimmen. Hiermit gehen die Gleichungen 7 und 8 über in:

$$9) \qquad P = \frac{33}{80}\, C \left\{ r_1^2 - r^2 + r_0^2 \left[1 - \left(\frac{r_1}{r} \right)^2 \right] \right\} - 1$$

$$K = \frac{33}{80}\, C \left\{ r_1^2 - 0{,}58\, r^2 + r_0^2 \left[1 + \left(\frac{r_1}{r} \right)^2 \right] \right\} - 1.$$

Dieses wären die Kräfte, welche den Einheitswürfel beanspruchen müssen, damit seine Zentrifugalkraft aufgehoben wird. Diese verdrücken ihn in der durch die Gleichungsgruppe 2 bestimmten Art und Weise und erzeugen im Würfel Spannungen in der Gröfse von $p = Eu$, $k = Ev$ und $q = Ew$, sodafs man schreiben kann:

$$p = Eu$$
$$= \frac{33}{80}\, C \left\{ 0{,}7\, r_1^2 - 0{,}83\, r^2 + r_0^2 \left[0{,}7 - 1{,}3 \left(\frac{r_1}{r} \right)^2 \right] \right\} - 1$$

$$k = Ev$$
$$= \frac{33}{80}\, C \left\{ 0{,}7\, r_1^2 - 0{,}28\, r^2 + r_0^2 \left[0{,}7 + 1{,}3 \left(\frac{r_1}{r} \right)^2 \right] \right\} - 1$$

$$q = Ew = -\frac{33}{80}\, C \left\{ 0{,}6\, r_1^2 - 0{,}47\, r^2 + 0{,}6\, r_0^2 \right\} - 0{,}4.$$

An den Rändern der Scheibe sind die Spannungen, nachdem die Tourenzahl mittels $C = \left(\frac{n}{9460} \right)^2 \gamma$ eingeführt ist:

$$10) \quad p_1 = -\left(\frac{n r_1}{147\,800} \right)^2 \cdot \left[13 + 60 \left(\frac{r_0}{r_1} \right)^2 \right] \cdot \gamma - 1$$

$$k_1 = +\left(\frac{n r_1}{147\,800} \right)^2 \cdot \left[42 + 200 \left(\frac{r_0}{r_1} \right)^2 \right] \cdot \gamma - 1$$

$$q_1 = -\left(\frac{n r_1}{147\,800} \right)^2 \cdot \left[13 + 60 \left(\frac{r_0}{r_1} \right)^2 \right] \cdot \gamma - 0{,}4.$$

$$p_0 = -\left(\frac{n r_1}{147\,800} \right)^2 \cdot \left[60 + 13 \left(\frac{r_0}{r_1} \right)^2 \right] \cdot \gamma - 1$$

$$k_0 = +\left(\frac{n r_1}{147\,800} \right)^2 \cdot \left[200 + 42 \left(\frac{r_0}{r_1} \right)^2 \right] \cdot \gamma - 1$$

$$q_0 = -\left(\frac{n r_1}{147\,800} \right)^2 \cdot \left[60 + 13 \left(\frac{r_0}{r_1} \right)^2 \right] \cdot \gamma - 0{,}4.$$

Man bemerkt, dafs die Werte von p_1 und q_1, bezüglich p_0 und q_0 fast gleich grofs sind.

Beispiel 1. Ein 8 cm breiter Ring von 2,16 m äufserem Durchmesser und 1 cm Dicke drehe sich so schnell um seinen Mittelpunkt, dafs sein äufserer Umfang 108 km in der Stunde zurücklegt. Man kann sich diesen Ring als Teil des Laufreifens eines Lokomotivrades vorstellen. Dieser Ring macht demnach in der Minute

$$\frac{108 \,.\, 1000}{\pi \,.\, 2{,}16 \,.\, 60} = 266 \text{ Umdrehungen.}$$

Für einen flufsstählernen Reifen ist $\gamma = 7{,}86$ einzuführen. Es ergeben sich dann folgende Spannungen:

$p_1 = -20{,}1$ kg $\quad k_1 = 62{,}2$ kg $\quad q_1 = -19{,}5$ kg
$p_0 = -22{,}1$ kg $\quad k_0 = 68{,}9$ kg $\quad q_0 = -21{,}5$ kg.

Dieses Ergebnis weicht in bezug auf die Tangentialspannung nur wenig von demjenigen Wert ab, der als Durchschnittswert erhalten wird. Die Zentrifugalkraft des halben Reifens ist hierbei nach der im Anfang dieses Aufsatzes aufgestellten Formel:

$$2\, C_1\, (r_1 - r_0) = 2 \left(\frac{\pi n}{3000} \right)^2 \frac{\gamma}{10\, g} \left(\frac{r_1 + r_0}{2} \right)^2 (r_1 - r_0)$$

und entsteht hierdurch die Tangentialspannung:

$$k = \left(\frac{\pi n}{3000} \right)^2 \frac{\gamma}{10\, g} \left(\frac{r_1 + r_0}{2} \right)^2 = 67{,}3 \text{ kg.}$$

Beispiel 2. Der rotierende Anker eines Gleichstromdynamos besteht aus einer grofsen Anzahl dünner Lochscheiben aus weichem Eisenblech, die durch stärkere Endscheiben zusammengehalten werden. Die Abmessungen letzterer seien $r_1 = 60$ cm, $r_0 = 20$ cm bei 1 cm Stärke. Der Anker mache regelmäfsig 1200 Umdrehungen in der Minute. Die Spannungen des Materials betragen an den Scheibenrändern dann:

$p_1 = -37{,}3$ kg $\quad k_1 = 117{,}8$ kg $\quad q_1 = -36{,}7$ kg
$p_0 = -114{,}6$ kg $\quad k_0 = 377{,}6$ kg $\quad q_0 = -114{,}0$ kg.

Aus den bisher aufgestellten Formeln lassen sich auch noch die Gleichungen für die volle Kreisscheibe ableiten.

Für den Elementarwürfel der Scheibenmitte lassen sich die Richtungen der Kräfte P und K miteinander vertauschen und müssen deshalb die Formeln 7 und 8 denselben Wert mit $r = 0$ haben. Demnach mufs

$$-0{,}77\, \frac{c_1}{0} = 0{,}77\, \frac{c_1}{0} \text{ oder } c_1 = 0$$

sein. Die beiden Gleichungen vereinfachen sich dann zu

$$P^1 = -\frac{33}{80}\, C r^2 + 0{,}715\, Ec - 0{,}43$$

$$K^1 = -\frac{19}{80}\, C r^2 + 0{,}715\, Ec - 0{,}43.$$

Weil auf den äufseren Rand der Luftdruck wirkt, so ergibt sich die Bedingung für diesen:

$$0{,}715\, Ec = \frac{33}{80}\, C r_1^2 - 0{,}57.$$

Hiermit verwandelt sich das Gleichungspaar in:

$$P^1 = \frac{33}{80}\, C \left\{ r_1^2 - r^2 \right\} - 1$$

$$K^1 = \frac{33}{80}\, C \left\{ r_1^2 - 0{,}58\, r^2 \right\} - 1.$$

Ein Vergleich dieser Formeln mit den unter 9 zeigt, dafs jene in diese übergehen, wenn man $r_0 = 0$ setzt, und deshalb schliefsen die Formeln 9 und 10 auch die volle Kreisscheibe mit ein. Für ihre Mitte ergibt sich mittels der Gleichungen 2

$$p_0{}^1 = Eu = \frac{33}{80} Cr_1{}^2 . 0,7 - 0,4$$
$$= \left(\frac{nr_1}{147\,800}\right)^2 70\,\gamma - 0,4$$

und

$$q_0{}^1 = Ew = -\frac{33}{80} Cr_1{}^2 . 0,6 - 0,4$$
$$= -\left(\frac{nr_1}{147\,800}\right)^2 60\,\gamma - 0,4.$$

Beispiel 3. In dem ebenen Boden eines kupfernen Triesels von einer Zentrifuge entstehen bei 2000 Umdrehungen in der Minute Spannungen, die, wenn der Bodendurchmesser 1 m und seine Dicke 1 mm beträgt, am Rande erreichen:

$$p_1{}^1 = -\left(\frac{2000 . 50}{147\,800}\right)^2 \cdot 8,9 . 13 - 1 = -54,3 \text{ kg},$$
$$k_1{}^1 = 171,2 \text{ kg} \qquad q_1{}^1 = -53,9 \text{ kg}$$

in der Mitte:

$$p_0{}^1 = k_0{}^1 = 287 \text{ kg und } q_0{}^1 = -245,6 \text{ kg}.$$

Während am Scheibenrande in radialer Richtung eine Pressung herrscht, ist in der Mitte eine Zugspannung wirksam. Die Spannungslosigkeit tritt in dieser Richtung im Abstande

$r = r_1 \sqrt{\frac{0,7}{0,83}} = 0,918\, r_1 = 45,9$ cm ein, nahe dem Rande.

Verschiedenes.

Japan's Kohlenausbeute. Wie in mancher anderen Beziehung, so besteht zwischen England und Japan auch eine Aehnlichkeit in Bezug auf den Besitz nutzbarer Mineralien. Die in Japan vorhandenen sind nur noch mannigfaltiger, als in England. Es finden sich dort Gold, Silber, Kupfer und verschiedene andere seltenere Metalle. Eisenerze sind vorhanden, doch ist es wahrscheinlich, dafs Japan bei stärkerer Entwicklung seiner Industrie für den Bezug von Eisenerz in gleicher Weise wie England auf Bezug von aufserhalb angewiesen sein wird. Schon jetzt werden beträchtliche Mengen Eisenerz aus China eingeführt. Kohlenlager sind dagegen in beträchtlicher Ausdehnung vorhanden und zwar sowohl auf der nördlichen Insel, als auch in den südlichen Teilen des Landes. Der Kohlenbergbau entwickelt sich deshalb auch rasch zu einer ausgedehnten Industrie, eine Tatsache, welche die industrielle Bedeutung Japans erhöht und sehr wesentlich beiträgt zur Erhöhung der Stärke dieses Landes zur See und des Wertes seines Bündnisses für England. Im Falle des Bedürfnisses würden die Kohlenvorräte Japans den vereinigten Flotten beider Länder zur Verfügung stehen.

Vor 20 Jahren wurden in Japan jährlich nur etwa 1½ bis 2 Millionen Tonnen Kohlen gewonnen. Seitdem ist die Ausbeute auf mehr als das Fünffache gestiegen und es liegt, obgleich die vorhandenen Lager noch nicht genügend untersucht sind, doch kein Grund zu der Annahme vor, das dieselben in kurzer Zeit erschöpft sein werden. Nach dem amtlichen japanischen statistischen Jahresbericht hat in den 10 Jahren von 1892 bis 1901 die Gewinnung und die Ausfuhr von japanischer Kohle betragen:

Jahr	Gewinnung	Ausfuhr
	Englische Tons	
1892	3 100 000	1 300 000
1893	3 300 000	1 500 000
1894	4 200 000	1 700 000
1895	4 700 000	1 800 000
1896	5 000 000	2 100 000
1897	5 100 000	2 100 000
1898	6 600 000	2 100 000
1899	6 700 000	2 400 000
1900	7 400 000	3 300 000
1901	8 900 000	2 900 000

Die Gewinnung ist hiernach nicht sehr rasch, aber stetig und gleichmäfsig gewachsen. In den für die Ausfuhr angegebenen Mengen sind auch die Kohlen einbegriffen, welche in japanischen Häfen an fremde Schiffe abgegeben wurden. In Japan eingeführt und daselbst verbraucht wurden noch Kohlen von China, deren Mengen jedoch verhältnismäfsig nicht bedeutend sind.

Die Kohlengewinnung in den wichtigsten Industrieländern war, wie zum Vergleiche angegeben wird, in den Jahren 1898 und 1900, wie folgt:

Länder	1898	1900
	Französische Tonnen	
Ver. Staaten von Amerika	198 000 000	243 400 000
England	205 200 000	228 700 000
Deutschland	127 900 000	149 500 000
Oesterreich-Ungarn. . .	37 700 000	39 000 000
Frankreich	32 300 000	33 400 000
Belgien	22 000 000	23 400 000
Rufsland	12 300 000	15 000 000
Japan	6 700 000	7 500 000
Australien	6 400 000	7 400 000
Indien	4 600 000	6 200 000
Canada	3 700 000	5 000 000
Spanien	2 400 000	2 500 000

In den Nordamerikanern, die, wie aus vorstehender Uebersicht hervorgeht, den ersten Rang in der Kohlenerzeugung errungen haben, erkennen die Japaner für die Zukunft ihre schärfsten Wettbewerber auf dem Weltmarkt. Sie legen deshalb den gröfsten Wert auf einen möglichst engen wirtschaftlichen Anschlufs an China, um die Hülfsquellen dieses weiten Reiches durch japanische Energie und Geschicklichkeit nutzbar machen zu können.

[Engineering vom 11. Dezember 1903.]

Westrumit, ein staubbindendes Mittel. Zur Bekämpfung des Staubes, namentlich auf den Strafsen sind im Laufe der Zeit verschiedentliche Mittel in Vorschlag gebracht und versucht worden, ohne damit einen dauernden Erfolg erreicht zu haben. So hat man in den Petroleumdistrikten der Vereinigten Staaten Amerikas auf Grund zufälliger Beobachtungen, dafs das Petroleum Staub bindet, die Strafsen usw. mit Rohöl besprengt und damit vorzügliche Erfolge sowohl für die Staubfreiheit, als für die Schonung der Strafsen erzielt; nur hat die Durchtränkung der Strafsenfläche mit Rohöl, die, um alle Strafsenteile zu berühren, eine sehr umfassende sein mufs, die grofsen Nachteile, dafs der Petroleumgeruch nicht nachläfst, dafs die Strafsenoberfläche an vielen Stellen schmierig bleibt und ferner, dafs sie für Wasser undurchdringlich ist, sodafs in etwaigen unvermeidlichen Vertiefungen des Strafsenniveaus nach Regen stets Wasser stehen bleibt. Für Deutschland, sowie überhaupt für alle Länder und Gegenden, in denen sich keine sehr ausgiebigen Petroleumquellen befinden, ist ausserdem das Besprengen der Strafsen mit Rohöl wegen der enorm hohen Kosten ganz undurchführbar.

Ein anderes Verfahren zur Staubbindung der Strafsen, das in neuerer Zeit versuchsweise des öfteren zur Anwendung gekommen ist, so in Nizza, Mentone, Paris usw., ist das

Teeren der Strafsen. Dieses Verfahren ist ein ziemlich kostspieliges, umständliches und unbequemes, da der Teer in heifsem Zustande auf die Strafsenoberfläche gebracht und mittelst Bürsten u. drgl. verteilt werden mufs, wozu ein ganzer Wagenpark, eine Menge Gerätschaften und Utensilien und viele Arbeitskräfte erforderlich sind.

Man ist deshalb im Allgemeinen bei dem fast überall üblichen Besprengen der Strafsen mit Wasser stehen geblieben. Eine Besprengung mit Wasser schafft jedoch im Sommer nur vorübergehend Abhülfe und ist im Winter wegen der Glatteisbildung nicht angängig. Auf Schotterstrafsen trägt die Wasserbesprengung naturgemäfs ganz wesentlich dazu bei, die Abnutzung und Verschlechterung der Strafsen zu beschleunigen insofern, als ein Teil des aufgesprengten Wassers stets Partien der Oberfläche wegschwemmt.

Es ist nunmehr von grofsem Interesse, dafs ein neues staubbindendes Mittel — nach seinem Erfinder v. Westrum, Westrumit genannt — auf einer Versuchsstrecke in der Nähe von Berlin (bei Hundekehle i. Grunewald) zur Anwendung gebracht worden ist. Das Westrumit ist ein in wasserlöslichen Zustand gebrachtes Oel, das sich sofort zu jedem Prozentsatz in kaltem Wasser auflöst und mit letzterem eine haltbare Lösung bildet. Bei einer Besprengung der Strafsen mit einer Westrumit-Lösung dringt diese infolge ihrer Leichtflüssigkeit und öligen Beschaffenheit schnell und leicht in die Strafsen ein und zwar bis zu einer Tiefe von 3—5 cm. Die feine Verteilung des Oeles in Wasser bewirkt, dafs das Oel, getragen vom Wasser, sich auf und in der Erde und überallhin verbreitet, in und durch die kleinsten Staubteilchen und Sandkörner einzieht bezw. diese, unterstützt von seinem enormen Kohäsionsvermögen, mit einer dünnsten Schicht einhüllt und aneinander kittet. Die Strafsenoberfläche wird dadurch vollkommen staubfrei und festelastisch, durch die Reibung des Verkehrs entstehender oder von anderen Orten hinzugewehter neuer Staub wird von der imprägnierten Fläche festgehalten und gebunden und die Strafsenfläche bis in ihre kleinsten Teilchen desinfiziert. Der eigenartige Geruch verfliegt sehr bald.

Regen erzeugt auf den mit Westrumit behandelten Strafsen keine Schlammbildung, sondern teilweise sickert das Wasser schnell in den Boden ein, wobei es durch erneute Lösung des im Boden enthaltenen Oeles die imprägnierte Fläche auffrischt und die Oeldurchtränkung aller Staubteile vervollständigt, teilweise läuft es, soweit es überschüssig ist, schnell ab, was dadurch befördert wird, dafs auf der mit Westrumit behandelten Strafse infolge ihrer Elastizität keine Bodenvertiefungen entstehen. Eine Schmutzbildung findet daher auch bei stärkstem Regen auf einer Westrumit-Strafse viel weniger statt, als auf der besten Schotterstrafse. Dies ist ein sehr bedeutsamer Vorzug der Westrumit-Anwendung, denn dadurch fällt die auf Schotterstrafsen notwendige Beseitigung von Schmutz- und Schlammmassen durchaus weg; letztere aber beraubt stets die Strafsen eines Teiles ihrer mühsam und mit grofsen Kosten hergestellten Oberfläche.

Die Besprengung mit Westrumit erfordert fast keine Vorarbeiten und nicht mehr Arbeitskräfte als die Wasserbesprengung. Der für letztere gebräuchliche Sprengwagen kann auch für Westrumit verwendet werden. Auf einer verkehrsreichen Strafse ist die Besprengung mit Westrumit nur ungefähr 8 bis 9 mal im Jahre erforderlich. Dabei sollen die Kosten nur ein geringes mehr als bei der üblichen Wasserbesprengung betragen und sich bei neunmaliger Besprengung jährlich nur auf ungefähr 8 Pf. für das qm verkehrsreichster Strafsen belaufen.

Es verdient noch hervorgehoben zu werden, dafs die Verwendung von Westrumit auch für Rennbahnen, Eisenbahngleise und Werkstätten sowie in Kohlenbergwerken von grofser Bedeutung ist.

Den Vertrieb des Westrumit hat die Direktion der Deutschen Oelbesprengungswerke Berlin W., Wilhelmstr. 90 in Händen. Dieselbe hatte am 27. Mai d. J. eine Vorführung ihres Verfahrens vor geladenen Interessenten und Vertretern der Presse usw. auf der Versuchsstrecke bei Hundekehle veranstaltet, wobei die Vorzüge der Westrumitbesprengung allseitig als bestätigt anerkannt wurden. —n.

Die Produktion an Roheisen in Deutschland, einschliefslich Luxemburg, betrug im Monat April 833298 t gegen 824452 t im April 1903; die Gesamtproduktion an Roheisen vom Jahresbeginn bis Ende April belief sich auf 3295151 t (1903: 3215474 t).

Es wurden erzeugt im April 142305 t Giefsereiroheisen und Gufswaren erster Schmelzung (1903: 153497 t); 525463 t Thomasroheisen (1903: 505889 t); 38951 t Bessemerroheisen (1903: 42288 t); 52078 t Stahl- und Spiegelroheisen (1903: 53534 t); 74501 t Puddelroheisen (1903: 69244 t).

Seit Jahresbeginn wurden erzeugt, wobei die Zahlen in Klammern die gleichzeitige Erzeugung für 1903 angeben: Giefsereiroheisen und Gufswaren erster Schmelzung 584571 t (582933 t), Bessemerroheisen 161122 t (129189 t), Thomasroheisen 2071832 t (1954136 t), Stahl- und Spiegeleisen 195452 t (258313 t), Puddelroheisen 282174 t (290903 t).

Berichtigung zu dem in No. 650 d. Zeitschr. enthaltenen Aufsatz über: „Ein neuer stroboskopischer Schlüpfungsmesser". Auf S. 27 linke Spalte Zeile 35 von unten ist statt herzustellen zu lesen: festzustellen.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der Geh. Baurat und vortragende Rat im Reichsamte für die Verwaltung der Reichseisenbahnen **Sarre;**

zum Marine-Garnison-Bauinspektor in Kiel der Regier.-Baumeister a. D. Baurat **Kelm.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat den in der Stellung eines Abteilungsvorsitzenden oder eines Mitglieds der Beschwerdeabteilungen beschäftigten Mitgliedern des Kaiserl. Patentamts, Regierungsräten **Siebenbürgen, Dunkhase, Feldt, Höfinghoff, Fischer, Dr. Freund, Geitel, Dr. Lehne, Dr. Riedel, Bertelsmann, Hüfner, Dr. Weber** und **Groschupp.**

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Ernannt: zum Intendantur- und Baurat der Garnison-Bauinspektor Baurat **Rohlfing** von der Intendantur des XVII. Armeekorps.

Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Oberbaudirektor mit dem Range eines Rats erster Klasse dem Geh. Oberbaurat und vortragenden Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten **Wichert;**

den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren Georg **Peters** die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Altona, Hans **Schwarz** die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M., **Prior** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Simmern, **Krausgrill** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 in Saarbrücken und **Bechtel** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Allenstein.

Ernannt: zu Rektoren der Techn. Hochschulen in Aachen bezw. Hannover für die Amtszeit vom 1. Juli 1904 bis dahin 1907 die Geh. Regierungsräte Prof. Dr. Borchers und Prof. Barkhausen;

zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Regier.- und Baurat **Eich;**

zum Eisenbahn-Bauinspektor der Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches Otto **Wolff** in Dortmund, zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren die Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Karl **Petzel** in St. Johann-Saarbrücken,

Otto **Oppermann** in Bromberg und Eduard **Eppers** in Frankfurt a. M., zum Landbauinspektor der Regier.-Baumeister **Reichardt** in Magdeburg, zum Wasserbauinspektor der Regier.-Baumeister **Kranz** in Emden und zum Königl. Meliorations-Bauinspektor der Königl. Regier.-Baumeister **Schmidt** in Köslin; demselben ist die Stelle des Meliorations-Baubeamten daselbst übertragen worden;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Bruno **Schwarze** aus Braunschweig, Friedrich **Götze** aus Berlin, Richard **Helff** aus Grofs-Oschersleben, Reg.-Bez. Magdeburg, Ernst **Braun** aus Metz, Max **Pilgram** aus Barmen, Johann **Schröder** aus Stade und Max **Gerstmeyer** aus Lietzen, Kreis Lebus (Maschinenbaufach), Oskar **Seidenstricker** aus Braunschweig, Hugo **Schneiders** aus Aachen, Hermann **Schloe** aus Neuendeich, Kreis Pinneberg, und Hermann **Brust** aus Darmstadt (Eisenbahnbaufach), Alfred **Gehm** aus Stettin, Hugo **Stern** aus Hagen i. W., Karl **Conradi** aus Barmen und Martin **Sopp** aus Opladen, Kreis Solingen (Hochbaufach).

Ueberwiesen: der Königl. Regierung in Königsberg der Regier.- und Baurat **Millitzer.**

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister **Oehmichen,** bisher bei der Hafenbauinspektion in Pillau, der Königl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr (Maschinenbaufach), **Hampke** der Königl. Eisenbahndirektion in Altona, Bernhard **Sievers,** bisher aus dem Staatseisenbahndienste beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Posen und **Senffleben,** bisher zur Reichseisenbahnverwaltung beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Magdeburg (Eisenbahnbaufach), **Fiedler** der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Berlin, **Eilmann** der Bergabteilung des Minist. für Handel und Gewerbe, **Kahle** der Königl. Verwaltung der märkischen Wasserstrafsen in Potsdam, **Link,** bisher beurlaubt, der Königl. Regierung in Düsseldorf und **Michels** der Königl. Regierung in Königsberg i. Pr. (Wasser- und Strafsenbaufach), Karl **Arendt** dem Techn. Bureau der Hochbauabteilung des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Baumann** der Königl. Regierung in Posen, **Emmerich** der Generalverwaltung der Königl. Museen in Berlin, **Erberich** der Königl. Regierung in Münster, **Goehrtz** und **Kringel** der Königl. Regierung in Danzig, Karl **Meyer** der Königl. Regierung in Köln, **Oelsner** der Königl. Regierung in Breslau, **Plathner** der Königl. Regierung in Bromberg und Karl **Schmidt** dem Minist. der geistl., Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten (Hochbaufach).

Versetzt: der Regier.- und Baurat **Brandt** von Lüneburg nach Berlin, die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Rüppell,** bisher in Greiffenberg in Schl., zur Königl. Eisenbahndirektion nach Breslau und **Heidensleben,** bisher in Königsberg i. Pr., als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Lötzen;

die Regier.-Baumeister **Werdelmann** von Berlin nach Riesenburg i. Westpr. (Hochbaufach), Walter **Kühn** von Memel nach Tilsit, **Mappes** von Berlin nach Rathenow und **Saak** von Wittenberge nach Düsseldorf (Wasserbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: dem Geh. Oberbaurat und vortragenden Rat im Min. der öffentl. Arbeiten Adolf **Keller** und dem Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches Adolf **Schulte** in Georgmarienhütte.

Bayern.

Ernannt: zu Bezirks-Kulturingenieuren die Kulturingenieur-Assistenten Wilhelm **Bischoff** in Bayreuth bei der K. Regierung von Oberfranken, Kammer des Innern, Heinrich **Spott** in Augsburg bei der K. Regierung von Mittelfranken, Kammer des Innern, Adolf **Eisenmeier** und Heinrich **Bauer** in Augsburg bei der K. Regierung von Schwaben und Neuburg, Kammer des Innern.

Verliehen: die Regier.- und Kreisbauassessorstelle für das Ingenieurfach bei der K. Regierung von Unterfranken und Aschaffenburg dem zur Zeit beurlaubten Bauamtmann Eduard **Faber** in Nürnberg unter Belassung des Titels eines Bauamtmannes.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste bewilligt: dem Regier.- und Kreisbauassessor Friedrich **Raithel** in Würzburg.

Sachsen.

Ernannt: zu Geh. Bauräten und vortragenden techn. Räten im Finanzministerium der Hilfsarbeiter im Finanzministerium Oberbaurat **Reichelt** und der Eisenbahndirektor Oberbaurat **Schönleber,** zum Eisenbahndirektor in Dresden-Neustadt der Bau- und Betriebsinspektor bei der Eisenbahn-Betriebsdirektion Chemnitz Baurat **Holekamp** und zum Regier.-Baumeister der Regier.-Bauführer **Rofsberg** bei der staatlichen Hochbauverwaltung.

Verliehen: der Titel und Rang eines Geh. Baurats dem Hilfsarbeiter im Finanzministerium Oberbaurat **Krüger,** sowie Titel und Rang als Finanz- und Baurat dem Bau- und Betriebsinspektor bei der Eisenbahn-Betriebsdirektion Dresden-Neustadt Baurat **Hartmann.**

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Vorstande der Strafsen- und Wasserbauinspektion Zwickau, Finanz- und Baurat **Lempe.**

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Dienste der staatlichen Hochbauverwaltung bewilligt: dem Landbauinspektor **Uhlig** bei dem Landbauamte I in Dresden.

Württemberg.

Ernannt: zum Rektor der Techn. Hochschule in Stuttgart für das Studienjahr 1904/05 der Prof. Dr. **Fünfstück** an der Abteilung für Mathematik und Naturwissenschaften.

Baden.

Ernannt: zum Geh. Hofrat der Hofrat Prof. Dr. v. **Oechelhäuser** an der Techn. Hochschule in Karlsruhe, sowie zum Vorstand der Bezirksbauinspektion Donaueschingen der mit der einstweiligen Leitung der Bezirksbauinspektion Donaueschingen betraute zweite Beamte der Hochbauverwaltung Bezirksbauinspektor Leopold **Sing.**

Uebertragen: die Vorstandstelle der Bezirksbauinspektion Karlsruhe dem Bezirksbauinspektor Heinrich **Henz** daselbst.

Zugeteilt: der Regier.-Baumeister Heinrich **Baumann** in Konstanz der Generaldirektion der Staatseisenbahnen und der Regier.-Baumeister Karl **Kaufmann** bei dieser Behörde dem Maschineninspektor in Konstanz.

Bestätigt: Die Wahl des Prof. Dr. **Schur** zum Rektor der Techn. Hochschule in Karlsruhe für das Studienjahr 1904/05.

Versetzt: nach Offenburg und dem Bahnbauinspektor daselbst als zweiter Beamter zugeteilt der Regier.-Baumeister Albert **Joachim** in Bruchsal.

Sachsen-Weimar.

Verliehen: die Dienstbezeichnung Oberbaudirektor dem Oberbaurat Ernst **Kriesche** in Weimar.

Oldenburg.

Ernannt: zum Bezirksbaumeister für den Weg- und Wasserbau im Baubezirk Vechta mit dem Titel Bauinspektor an Stelle des verstorbenen Bezirksbaumeisters Baurat **Oeltermann** in Vechta der Regier.-Baumeister **Borchers** in Oldenburg. Als dienstlicher Wohnsitz ist ihm bis weiter Kloppenburg angewiesen.

Hamburg.

Ernannt: zu Baumeistern bei der Baudeputation der Regier.-Bauführer und Diplom-Ingenieur Ernst Andreas **Meyer** und der Diplom-Ingenieur Erik Unger **Nyborg.**

Gestorben: der Bauinspektor Johannes **Olshausen** in Hamburg, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Gustav **Krekeler,** Vorstand der Betriebsinspektion 2 in Allenstein und der Eisenbahn-Bauinspektor Ernst **Krüger** in Stettin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Gesichtspunkte für die Einrichtung von Schmiedepressen-Anlagen.*)

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. Mai 1904 vom Kgl. Regierungs-Baumeister Peter zu Berlin.

(Mit 23 Abbildungen.)

Meine Herren! Das Anwendungsgebiet der hydraulischen Pressen ist ein sehr grofses. Es umfafst nicht nur einen sehr bedeutenden Teil des Eisenhüttenwesens, sondern auch noch viele andere ausgedehnte Zweige der Metallindustrie, ja der Technik überhaupt.

Dieses Gebiet konnte sich den hydraulischen Pressen nur dadurch erschliefsen, dafs sie vor anderen, dem gleichen Zweck dienenden Einrichtungen, bedeutende Vorzüge aufweisen, und dafs sie auch eine gute und schnelle Ausführung von solchen Arbeiten ermöglichen, welche mit anderen Hilfsmitteln überhaupt nicht oder doch nur unvollkommen und unrationell geleistet werden konnten.

Diese Vorzüge beruhen in erster Linie auf der Gleichmäfsigkeit der Kraftwirkungen, der viel höheren Wirtschaftlichkeit der hydraulischen Kraftübertragung gegenüber der rein mechanischen und ferner auf der relativ grofsen Einfachheit der erforderlichen Einzelteile sowie der ganzen Maschinen, u. z. auch bei solchen Anlagen, die für gewaltige Arbeitsleistungen eingerichtet sind. Zu diesen Hauptvorteilen kommt alsdann noch eine Reihe weiterer Annehmlichkeiten, die schon oft ausschlaggebend bei der Wahl der Schmiedemaschinen gewesen sein mögen; es sind dies: die Vermeidung schwerfälliger Ambosstöcke und sonstiger umständlicher Gründungen, der Fortfall von Stöfsen, die leichte Ausführbarkeit von Gesenkschmiedearbeiten, die gröfsere Betriebssicherheit, der geringere Verschleifs der arbeitenden Teile und schliefslich das Aufhören von Belästigungen der Anwohnenden durch Lärm und Erschütterungen.

Für die Eisenhüttenindustrie waren die Hauptgründe zur Einführung der Schmiedepressen: einmal die immer mehr zunehmende Gröfse der Blöcke, welche eine allmähliche, leicht und tief durchgreifende Einwirkung der formgebenden Maschine erforderte, sodann besonders die zunehmende Benutzung des Flufseisens. Dieses wird ja im allgemeinen bei niedrigerer Temperatur geschmiedet als das Schweifseisen; zur Ausnutzung der Hitze mufs das Schmieden daher rascher und kräftiger von statten gehen, zumal die Bearbeitung bei tieferen Wärmegraden — innerhalb der Blauglut — bei Flufseisen unzulässig ist. Dazu kommt, dafs das Flufseisen an sich schon gröfserer Energiemengen zur Verarbeitung bedarf, da es zumeist eine gröfsere Härte besitzt.

Der anfangs — namentlich seitens der Hüttenwerke — oft erhobene Vorwurf, dafs bei Benutzung von Schmiedepressen die Schlackenteilchen aus den Arbeitsstücken in ungenügendem Mafse entfernt würden, ist hinfällig. Abgesehen davon, dafs jetzt fast ausschliefslich das an sich schlackenarme Flufseisen verwendet wird und es sich bei diesem nur noch um die Beseitigung der Blasenräume handelt, hat die Erfahrung bereits gelehrt, dafs die verdichtende Wirkung der Pressen sich über das ganze zwischen den Backen befindliche Material in fast völlig gleichmäfsiger Weise verteilt und Schlacke daher nirgends zurückbleiben kann. Man erkennt dies aus der ausgebauchten Form, welche z. B. die Seitenflächen eines Würfels oder auch das Stirnende eines Wellenschaftes nach dem Schmieden zeigen. Ueberdies kann man ja auch die Stempelbahn der Pressen convex gestalten und bei längeren Werkstücken die Bearbeitung von der Mitte nach den Enden zu vorschreiten lassen.

Auf das Anwendungsgebiet der Schmiedepressen im besonderen einzugehen, erübrigt sich an dieser Stelle; soweit indessen die Kräfte und Beanspruchungen der Pressen dabei eine Rolle spielen, sind gewisse schwierige Ausführungsformen erwähnenswert:**) in dieser Hinsicht kommen namentlich Schmiedestücke von grofser Breitenausdehnung, unsymmetrischer Längs- und Quergestaltung sowie keilförmiger Form in Frage. Letztere verursachen stets eine exzentrische Belastung des Traggerüstes, wodurch ungleiche Spannungen, bei raschem Arbeiten häufig auch periodische Schwankungen des oberen Holms oder der ganzen Presse verursacht werden. Treten dann hierzu noch einseitige Erwärmungen, etwa einer Säule für sich, wie sie z. B. durch hakenartig vorstehende Teile des Werkstücks veranlafst sein können, so vermehren sich jene ungleichen Beanspruchungen zum Teil noch um ein beträchtliches. Sehr fühlbar kann dieser Uebelstand besonders dann werden, wenn mit Rücksicht auf das Umwenden breiter flacher Schmiedestücke die Säulen der Presse sehr lang gewählt werden mufsten. Weiter ist noch zu beachten, dafs der Führungsbalken, welcher an das Stempelende angeschlossen ist, bei längerer Benutzung der Presse sich stark erwärmen und durch seine Längenänderung ebenfalls Anlafs zu Unzuträglichkeiten geben kann. Solange derselbe sich nächst der Mittelstellung bewegt, bleibt diese Wärmedehnung ohne Einflufs, da die Säulen sich seitwärts ausbiegen; in den tieferen Lagen, insbesondere in der Nähe der Einspannungen der Säulen, kann er dagegen sich leicht festklemmen, zumal seine Gleitlager zur gleichmäfsigen Aufnahme und Verteilung von Seitenschüben ohne Spielraum laufen müssen. Es empfiehlt sich daher, hochstelzige Ambos- und Stempeleinsätze zu verwenden oder Schutzhüllen anzubringen.

Es kämen nunmehr die Pressen selbst in Betracht. Man kann die Pressen in Schmiede- und in Blechpressen einteilen. Die ersteren sind in konstruktiver Hinsicht durch grofse Kräfte und kleinen Hub gekennzeichnet; bei den letzteren liegen die Verhältnisse zumeist umgekehrt. Die Schmiedepressen dienen zur Verarbeitung von Metall in warmem Zustande durch Strecken, Stauchen oder Verdichten, ferner zur Herstellung von Schmiedeformstücken in Gesenken sowie grober Schweifsungen. Zu dieser Gruppe gehören noch die Loch- und Ziehpressen zum Ausstanzen von Eisen- und Stahlblöcken für die Herstellung von Geschossen, Rohren, Kohlensäureflaschen usw., sowie zum Ausziehen von Rohren, Geschofs- und anderen Hülsen u. dergl.; weiter die Scheren und Stofswerke zum Abschneiden von Blöcken in warmem, von Stahl und Eisenzeug in kaltem Zustande, zum Lochen und Ausstofsen von Blechen u. dergl.; schliefslich eine Reihe von Spezial-Pressen für alle besonderen industriellen und gewerblichen Zwecke zur Ausführung ungewöhnlicher Arbeiten, welche Pressen abweichender Form oder eigenartiger Wirkungsweise erfordern, unter anderem Pressen zur Herstellung schmiedeeiserner Speichenräder, zur Verarbeitung von Metall in kaltem Zustande, wie z. B. zur Herstellung von Röhren, Drähten, Stangen und überhaupt stabförmiger Körper beliebigen Querschnitts aus mittelharten Metallen, soweit sie sich auf kaltem Wege in einem Prefsvorgang verarbeiten lassen. Die zweite Gruppe umfafst die Blechpressen, Bördel-, Kümpel-, Biegepressen zur Herstellung aller Eisen- oder Stahlblechformstücke in warmem Zustande in einem oder mehreren Prefsvorgängen, u. z. für die Anfertigung von Kesselteilen, Böden, Hauben, Tellern, Tonnen- und Buckelblechen, Feuerkisten- und Rauchkammerwänden, Mannlochverschlüssen, Ringen, Flanschen, Konsolen für Eisenbahnwagen, Laschen und Tragbäumen für Strafsenbahn-

*) Siehe Annalen No. 649, S. 10.

**) Der Vortragende erläutert an einer Reihe von Lichtbildern den Herstellungsgang von Eisenbahnachsen, Schiffs- und Turbinenwellen, Schiffssteven und Fallbohrern für Bergwerksschächte.



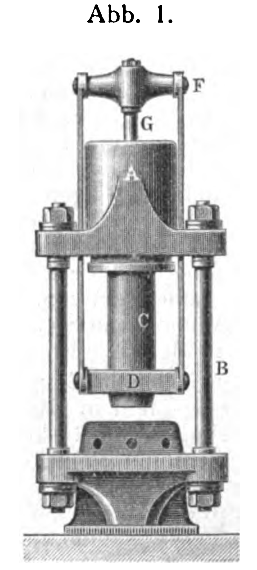
wagen und Lafetten u. dergl.; aufserdem aller Blechformarbeiten in kaltem Zustande.

Bei beiden Gattungen kann man 4 Hauptsysteme unterscheiden:

1. Prefs-Anlagen mit Pumpe und Akkumulator.

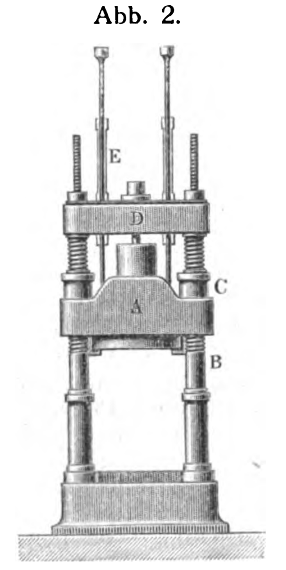
Für Presse und Pumpe ist stets der Druck bezw. die gewählte Belastung des Akkumulators mafsgebend. Arbeitsbedarf und Arbeitsaufwand decken sich infolge dieser Eigenart des Systems niemals vollständig. Soll mit veränderlicher Leistung gearbeitet werden, so wird sprungweis reguliert; der Kraftaufwand bezw. Energieverbrauch an elektrischem Strom, Dampf usw. wird den jeweiligen Betriebsbedürfnissen durch Stufen angepafst. Dabei kann man entweder Prefsstempel von verschiedenen Durchmessern (Differentialkolben) verwenden — Kraftstufen —, oder man ändert an der Belastung der Akkumulatoren — Spannungsstufen —. Das System gestattet die Einrichtung mehrerer Einzel-Prefs-Anlagen mit Gemeinschafts-Betrieb von einem Kraftwerk aus, was besonders für Massenfabrikation beachtenswert ist. Die neuerdings vorgeschlagenen Niederdruckpressen für Wasserdrücke von 10—15 at arbeiten ebenfalls nach diesem System.

Abb. 1.



Schmiedepresse von Haswell für Gesenkarbeiten.

Abb. 2.



Schmiedepresse v. Whitworth mit nachstellbarem Prefssattel.

2. Prefs-Anlagen nur mit Pumpe und ohne Akkumulator.

Der Arbeitsaufwand richtet sich genau nach der jeweilig benötigten Leistung; deshalb ist die gesamte maschinelle Einrichtung dieser anzupassen und nach der gröfsten Energiemenge, d. h. der stärksten Prefskraft und höchsten Stempelschnelle zu bemessen. Ein Nachteil ist, dafs die Kraftwirkungen der Pumpe unvermittelt sind und deshalb häufig Brüche vorkommen. Betriebs- und Unterhaltungskosten sind daher verhältnismäfsig hoch. Gleiches gilt von den Baukosten, wenigstens sind dieselben kaum niedriger als beim erstgenannten System, da die Einzelkonstruktionen kräftig und zuverlässig ausgeführt sein müssen.

3. Prefs-Anlagen für Betrieb mit Uebersetzungs-Apparaten.

Ein besonderer Vorzug dieses Systems ist der, dafs zwischen dem Druck- und Prefscylinder Ventile nicht vorhanden sind; es gestattet daher ein bedeutend schnelleres Arbeiten. Weiter läfst sich durch die veränderliche Dampf- oder Luft-Expansion bequem ein variabler, stetig verlaufender Prefsdruck erreichen. Die Prefskraft stuft sich von selbst ab nach dem Widerstande; sie wächst von selbst mit der Aenderung von Form und Struktur des Schmiedestücks, mit dessen Abkühlung (Härte), Dichtigkeit usw.

4. Ein weiteres System erhält man aus den oben unter 1. bezw. 2. angegebenen Anordnungen, wenn man die Wasserbewegung in bestimmter Weise, z. B. mit Hilfe zwangläufig gesteuerter Abschlufsorgane, regelt. Man kann unter Umständen alsdann mit hohen Stempelgeschwindigkeiten arbeiten und gelangt so zu den Schnell-Schmiedepressen.

Abmessungen.

Für die Berechnung von Presse, Pumpe und etwaiger Akkumulatoren ist Kraft, Geschwindigkeit und Hubzahl mafsgebend.

Kraft. Zum Schmieden von Schweifseisen bezw. Flufseisen und Stahl ist eine spezifische Pressung von 550—700 kg für 1 qcm erforderlich. Der gesamte Kraftaufwand beträgt demnach: $P = 550 \,.\, Q$ bis $700 \,.\, Q$, im Mittel $P = 625 \,.\, Q$, worin Q den Querschnittsinhalt der kleineren Stützfläche (gew. Ambosbahn) in qcm bedeutet. Die Ambosbahn ist bis 50 cm breit, in der Regel aber schmäler als die Stärke des Werkstücks. Der Wasserdruck beträgt 50 bis 600 at. Sollen Pressen an vorhandene Kraftwasseranlagen angeschlossen werden, so benutzt man hyd. Druckübersetzer.

Der Kraftbedarf von Bördel- und Ziehpressen schwankt zwischen 250 und 750 t. Da die geprefsten Stücke beim Erkalten fest um den Formstempel zusammenschrumpfen, so ist die zum Zurückziehen desselben erforderliche Kraft meist recht grofs; sie liegt zwischen 100 und 150 t.

Geschwindigkeit. Der Prefsstempel bewegt sich bei den meisten Ausführungen mit 2 bis 6 cm i. d. Sek. Dampfhydraulische Pressen arbeiten rascher, Schnell-Schmiedepressen oft mit 10 bis 30 cm Geschwindigkeit. Wegen des Fehlens von Ventilen in der Prefsleitung kann bei der dampfhydraulischen Uebersetzung der Dampfkolben mit 3 m i. d. Sek. und mehr fahren. Der Einzelhub beträgt etwa $^1/_{10}$ bis $^1/_3$ des Gesamthubes. Dieser ist so zu wählen, dafs das Schmiedestück bei aufgezogenem Stempel bequem gewendet werden kann.

Abb. 3.

Schmiedepresse von Trappen mit schnell einstellbarem Prefssattel.

Hubzahl. Gewöhnliche Pressen machen beim Vorschmieden 20—25, beim Schlichten 25—40 Hübe i. d. Minute; bei Schnellpressen werden diese Zahlen erheblich überschritten. Sofern die dabei verwendeten Steuerungen Klinkwerke in sich begreifen, ist die obere Grenze der Hubzahl durch die im Dampfmaschinenbau gemachten Erfahrungen festgelegt.

Die konstruktiven Gesichtspunkte für den Bau der Schmiedepressen.

lassen sich am besten an prakt. Ausführungen erläutern, von denen einige hier als Beispiele angeführt seien:

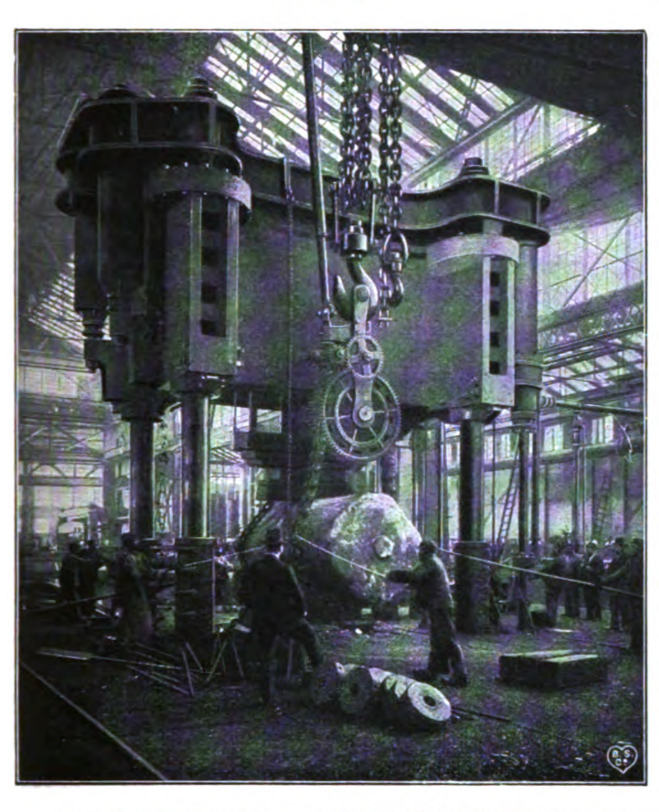
Schmiedepresse von Haswell (Abb. 1).*) Gekennzeichnet durch besonders einfache Bauart und die zentrische Anordnung von Prefs- und Rückzugkolben; Prefscylinder A bildet zugleich das obere Joch; die Rückstellkraft am Gegenkolben G wirkt genau in Richtung der Achse von Stempel C, so dafs ein Klemmen vermieden wird. Da auf Führung des Querhauptes D verzichtet

*) Ausführliche Angaben über die in Abb. 1—3, 5—7 und 9 dargestellten Pressen finden sich in dem „Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, Teil III, Abt. 3 (Maschinen zur Formveränderung) von Geh. Rat Prof. G. Herrmann" (Verlag von Fr. Vieweg & Sohn, Braunschweig).

ist, eignet sich die Presse vorzugsweise zu Arbeiten, bei denen Seitendrücke nicht auftreten, besonders also zum Gesenkschmieden.

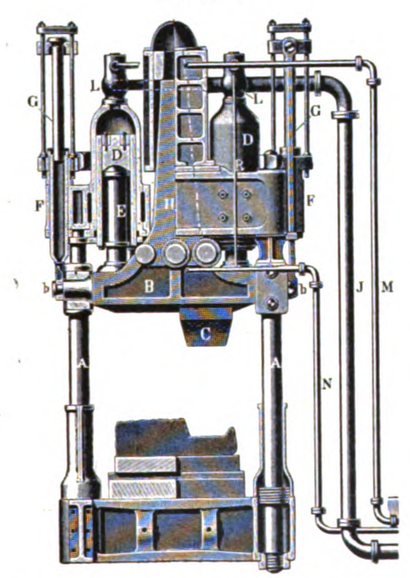
Presse von Whitworth (Abb. 2). Die Konstruktion bezweckt, Seitendrücke zu vermeiden; Prefscylinder *A* läfst sich zu diesem Behuf dem Werkstück beliebig nähern. Die Feststellung geschieht durch Muttern *C*. Das Zurückziehen besorgen 2 Hebecylinder *E*. Die Bauart ist vielteilig und schwerfällig; zudem entstehen beim Nachstellen des Prefsjoches Zeitverluste.

Abb. 4.



5000 t-Schmiedepresse mit Wellen-Wendevorrichtung; Stufen-Akkumulatoren für 600, 300 u. 200 at. Schmieden eines Tiegelstahlblockes von 79 t Gewicht. Fried. Krupp.

Abb. 5.

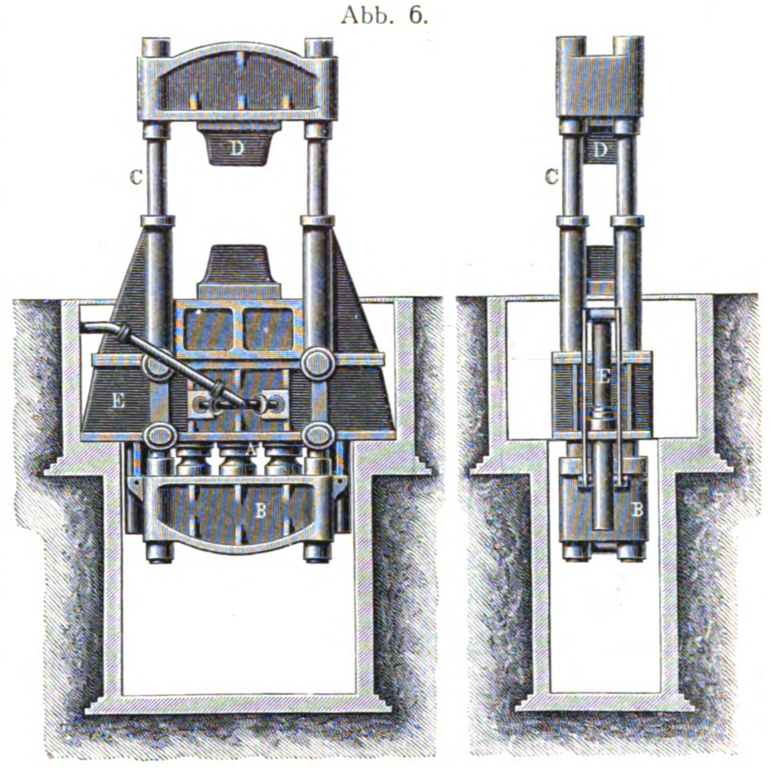


Schmiedepresse von Davy, mit 2 Cylindern, geeignet zur Aufnahme von Seitendrücken und excentrischer Belastung.

Ein sehr viel schnelleres Einstellen gestattet die Anordnung von Trappen (Abb. 3), bei welcher hierfür ein besonderer hydraul. Cylinder *B* vorgesehen ist. Sie krankt jedoch an dem Uebelstand, dafs die Dichtungen des Nachstell-Kolbens ebenfalls für den vollen Prefsdruck ausreichen müssen. Auch sind zwei getrennte Rückstellvorrichtungen (*E* für Querbalken *D* und *G* für Stempel *A*) erforderlich.

In sehr sinnreicher Weise sind diese Schwierigkeiten bei der 5000 t-Presse von Fried. Krupp (Abb. 4) vermieden. Die Presse besitzt einen festen Ober- und Unter-Holm sowie einen verschieblichen Quersattel, welcher Prefscylinder und Rückzugvorrichtung des Stempels trägt. Vor Beginn des Schmiedens wird der Prefssattel unter dem Einflufs seines Eigengewichtes dem Werkstück so weit genähert, dafs der eingezogene Stempel sich aufsetzt; alsdann wird das Querstück an den oben mit einer Zahnreihe versehenen Führungssäulen festgeriegelt. Wie bei der Presse von Trappen, bedarf es auch in diesem Falle keiner besonderen Führung des Stempels mittels Querhauptes, was im Hinblick auf Wärmedehnungen und Klemmungen von Wichtigkeit ist. — Alle Bewegungen erfolgen hydraulisch und zwar die Nebenbewegungen, wie Hochziehen des Stempels, des Quersattels, Ausziehen des Ambosses usw. mit 50 at Wasserdruck, das Schmieden

Abb. 6.



Schmiedepresse von Platt & Fielding mit Jochrahmen.

selbst — je nach Bedürfnis — mit verschiedenen Prefsdrücken — 200, 300 und 600 at — unter Zuhilfenahme von Stufen-Speichern.

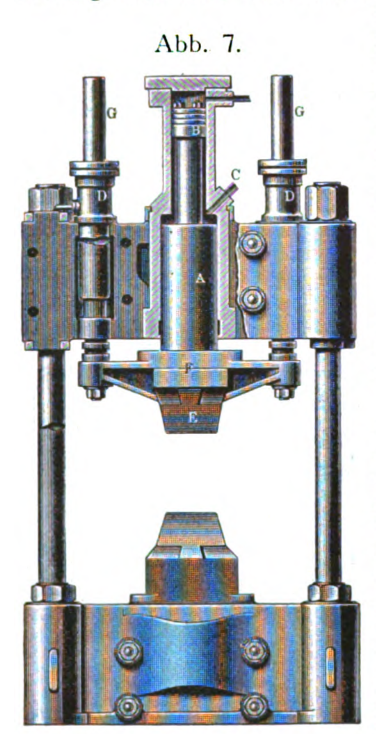
Für Arbeiten, bei denen besonders starke Seitenbezw. exzentrisch wirkende Kräfte auftreten, ist die Presse von Davy in Sheffield (Abb. 5) bestimmt. Zur Vermeidung des Klemmens bei einseitiger Lage des Werkstücks ist der erforderliche Gesamtdruck zunächst auf zwei, in weitem Abstande von der Mittelachse angeordnete Prefscylinder *D* verteilt. Ferner geschieht die Uebertragung der Kräfte von hier aus auf die Traverse mittels freibeweglicher Kugelgelenk-Stangen *E*, welche in den hohlen Tauchkolben untergebracht sind. Schliefslich ist noch ein Führungssporn *H* angeschlossen, der den Zweck hat, die Gleitschuhe des Querhauptes zu entlasten. — Die Presse arbeitet ohne Hochdruck-Akkumulator (d. h. nach System 2); das Wasser zum Auffüllen liefert ein besonderer Niederdruck-Speicher. Für den Rückzug ist behufs Verkleinerung der Abmessungen die Verwendung von hochgespanntem Wasser vorgesehen; dies geschieht bei den ohne Akkumulator betriebenen Pressen allgemein.

Aehnlich wie bei vorigem Beispiel wird auch bei der Presse von Platt & Fielding (Abb. 6) das Klemmen durch Anwendung mehrerer Cylinder vermieden. Die Presse ist dabei standsicher und übersichtlich gebaut und leicht zugänglich; insbesondere

lassen sich nach Ausfahren des Ambosses und Herablassen des Rahmens *BCD* die erforderlichen Nacharbeiten, das Nachsehen der Stulpdichtungen und dergl., unschwer ausführen.

Abb. 7 zeigt die Presse von Baare. Dieselbe arbeitet mit veränderlicher Prefskraft in 3 Abstufungen, welche sich der Gröfse nach wie 1:2:3 verhalten. Die gröfste Prefskraft von 4000 t wird erzielt, wenn man das Druckwasser sowohl über Kolben *B* als auch in den Ringraum *C* leitet. Füllt man nur den Raum *C* auf, so erhält man einen mittleren Druck von 2800 t; bei alleiniger Benutzung von Kolben *B* ergibt sich die kleinste Kraft zu 1350 t. Die Prefswasserspannung beträgt zum Schmieden 600 at, zum Heben 50 at. Auch bei dieser Presse ist der Quersattel *E* wegen der Wärmedehnung an den Säulen nicht besonders geführt; ebenso ist zur schnellen Ableitung der Hitze und Fernhaltung derselben von den Dichtungen dem Sattel eine recht grofse Oberfläche gegeben. Prefscylinder und oberer Holm bestehen aus Stahlgufs; letzterer ist zweiteilig und von einfachster Form, um die namentlich bei Stahlgufskörpern stark hervortretenden Schwind-Spannungen niederzuhalten.

Abb. 7.



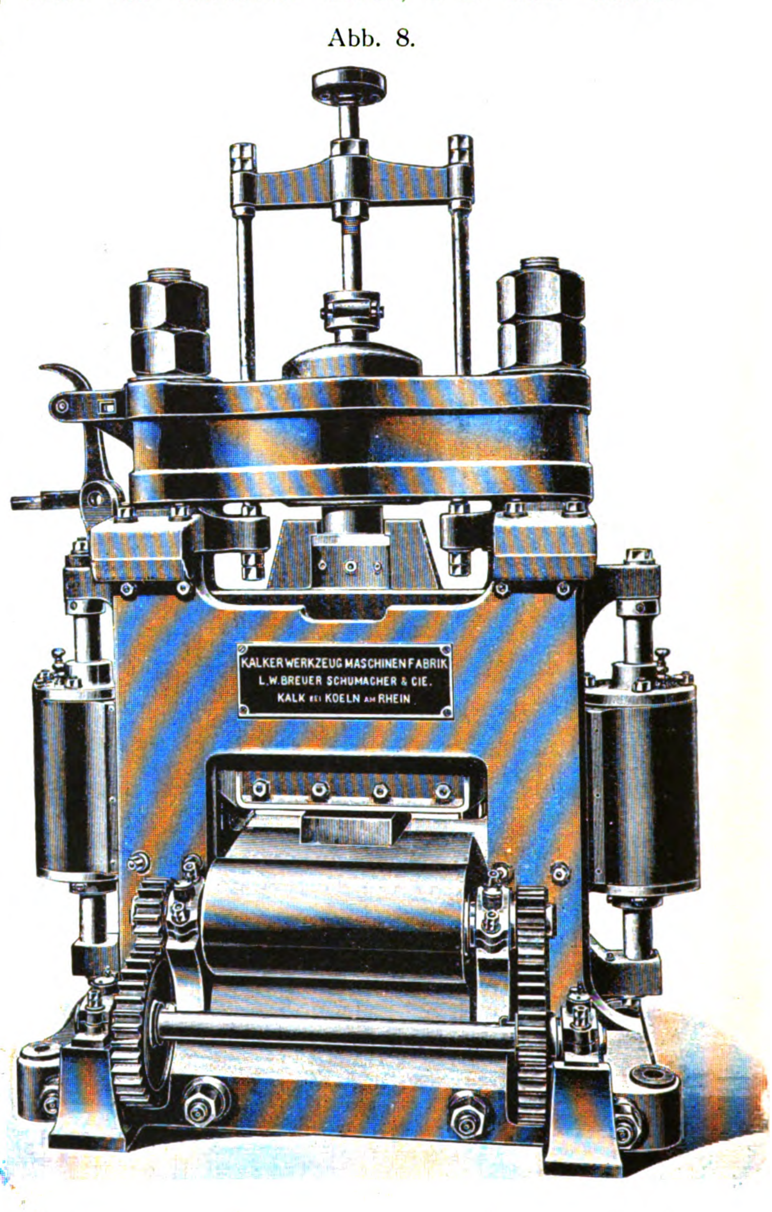
Schmiedepresse von Baare für veränderlichen Druck (Stufenkolben).

Soll das Schmieden rasch von statten gehen, so mufs man Pressen mit dampf- oder lufthydraulischer Uebersetzung oder, bei besonders hohen Anforderungen, reinhydraulische Pressen mit gesteuerten Ventilen verwenden. Die Prefseinrichtungen mit unmittelbar übersetzenden Treibapparaten arbeiten mit völlig stetigen, je nach den Widerständen selbsttätig sich ändernden Drücken und geben die Möglichkeit, bei geringem Raumbedarf, grofser Einfachheit und guter Uebersichtlichkeit selbst sehr grofse Kräfte, bis 10 Millionen kg und mehr, ohne besondere Schwierigkeiten zu erzeugen und zu beherrschen. Das System ist gekennzeichnet durch das Fehlen von Ventilen in der Druckleitung. Hiernach sind hohe Stempelgeschwindigkeiten zulässig; demzufolge kann auch der Dampfkolben noch mit 3 bis 3,5 m in der Sekunde fahren, ohne dafs Stöfse und sonstige Unstetigkeiten zu befürchten wären. Ein weiterer Vorzug dieses Systems besteht darin, dafs es zugleich die Innehaltung eines gewissen Maximaldruckes gewährleistet, dessen Höhe durch die Kesselspannung bedingt wird. Die Bruchgefahr ist infolgedessen sehr gering, zumal weder Schwungräder und umlaufende Teile noch sonstige Massenhäufungen vorhanden sind. In dieser Hinsicht erscheint die Verwendung von unmittelbar übersetzenden Treibapparaten namentlich für bestimmte Werkzeugmaschinen wertvoll; vgl. Abb. 8, dampfhydraulische Blockschere. Gelangt beispielsweise aus Unvorsichtigkeit ein zu kalter oder zu dicker Block unter das Scherblatt, so bleibt die Maschine, statt sich zu überlasten und zu gefährden, einfach stehen; die Bedienung hat in solchen Fällen weiter nichts zu tun, als umzusteuern und das Werkstück frei zu machen.

Was den Dampfverbrauch anbelangt, so wollte man anfangs den dampfhydraulischen Pressen nur ein bestimmtes Arbeitsgebiet einräumen und sie z. B. nur in solchen Fällen zulassen, wo etwa der zeitweilig überschüssige Dampf vorhandener grofser Kesselanlagen vorteilhaft in der Presse für entsprechende Arbeiten ausgenutzt werden konnte, oder wo andere zwingende Gründe, wie Mangel an Platz oder geübtem Personal, das Aufstellen einer reinhydraulischen Kraftanlage verboten. Man ist jedoch von diesen Einschränkungen abgekommen, seitdem man in der geschickten Ausnutzung der Expansion auch bei den Schmiedepressen ein erstrebenswertes Ziel und eine wichtige Vorbedingung für die Wirtschaftlichkeit des Betriebes erkannt hatte.

Der Dampfverbrauch ändert sich — abgesehen von Verlusten — in bestimmtem Verhältnis mit dem Stempel-Hube, bei Scheren z. B. mit der Dicke der Blöcke und Platten; hat man dünne Gegenstände zu schneiden oder Hübe von bestimmter Gröfse, z. B. beim Gesenkschmieden, oftmals hintereinander auszuführen, so stellt man den Messerhalter bezw. Stempel auf eine dem gegebenen Mafs entsprechende Hubhöhe ein; der Hub des Dampfkolbens ist dann stets gleich dem Messer- bezw. Stempelhub, vervielfacht mit der hydraulischen Uebersetzung. In derselben Weise kann man aus der zulässigen Höchstgeschwindigkeit des Dampfkolbens von 3 bis 3,5 m auch auf die Stempelgeschwindigkeit und hiermit auf den Grenzwert der minutlichen Hubzahl bezw. die Leistungsfähigkeit der Presse schliefsen.

Abb. 8.



Dampfhydraulische Blockschere.

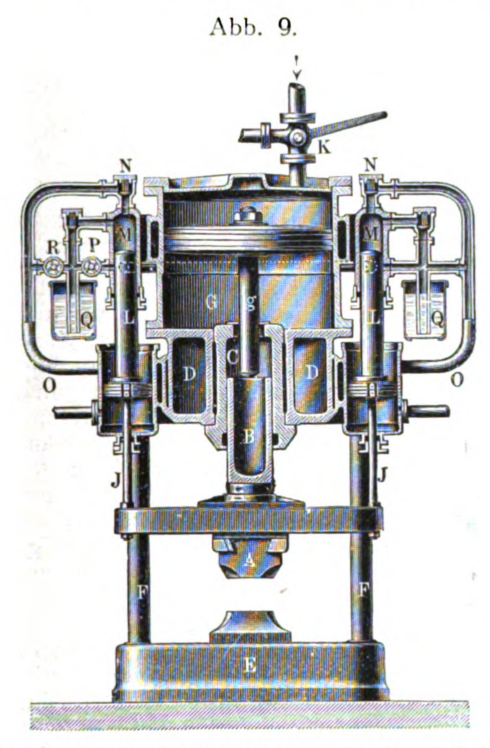
Die Dampfverteilung für den Haupt- und Rückzugcylinder wird bei den Pressen von L. W. Breuer, Schumacher & Cie. zu Kalk (s. Abb. 8) durch einen von Hand oder selbsttätig vom Querhaupt des Prefsstempels aus bewegten entlasteten Kolbenschieber bewirkt, während behufs jedesmaliger Einstellung auf die gewünschte Höhenlage zu Hubbeginn ein Füll- oder

Rückschlagventil benutzt wird, welches den Druckcylinder zeitweilig mit einem Wasserbehälter in Verbindung bringt. Um beim Rückzug ein zu hartes Aufsetzen des Dampfkolbens zu verhindern, wird ein Teil des Auspuffdampfes durch die Steuerung vorzeitig abgeschlossen und als Prellkissen benutzt.

Haniel & Lueg zu Düsseldorf-Grafenberg vereinigen den Treibapparat mit dem Prefscylinder und erzielen hierdurch, abgesehen von der Raumersparnis, eine beachtenswerte Vereinfachung und Uebersichtlichkeit der gesamten Maschine. Die in der Praxis zuerst benutzte Anordnung dieser Art (D. R.-P. 65811) gibt Abb. 9 schematisch wieder: der bei K eintretende Dampf treibt den Verdränger g in den Prefscylinder C bezw. in den Hohlraum des Stempels B und ruft dadurch den erforderlichen Wasserdruck (400—500 at) sowie den Ausschub des Stempels hervor. Zum Zurückziehen dienen die Kolben H, welche beständig unter Dampf stehen und beim Umschalten des Ventils K auf Auspuff sofort das Heben bewirken. Bezüglich der Höhen-Einstellung des Stempels sind 3 Sonderfälle zu beachten:

1. Um zunächst — gemäfs der wachsenden Zusammenpressung des Schmiedestücks — dem

Abb. 9.



Dampfhydraulische Schmiedepresse älterer Bauart von Haniel & Lueg.

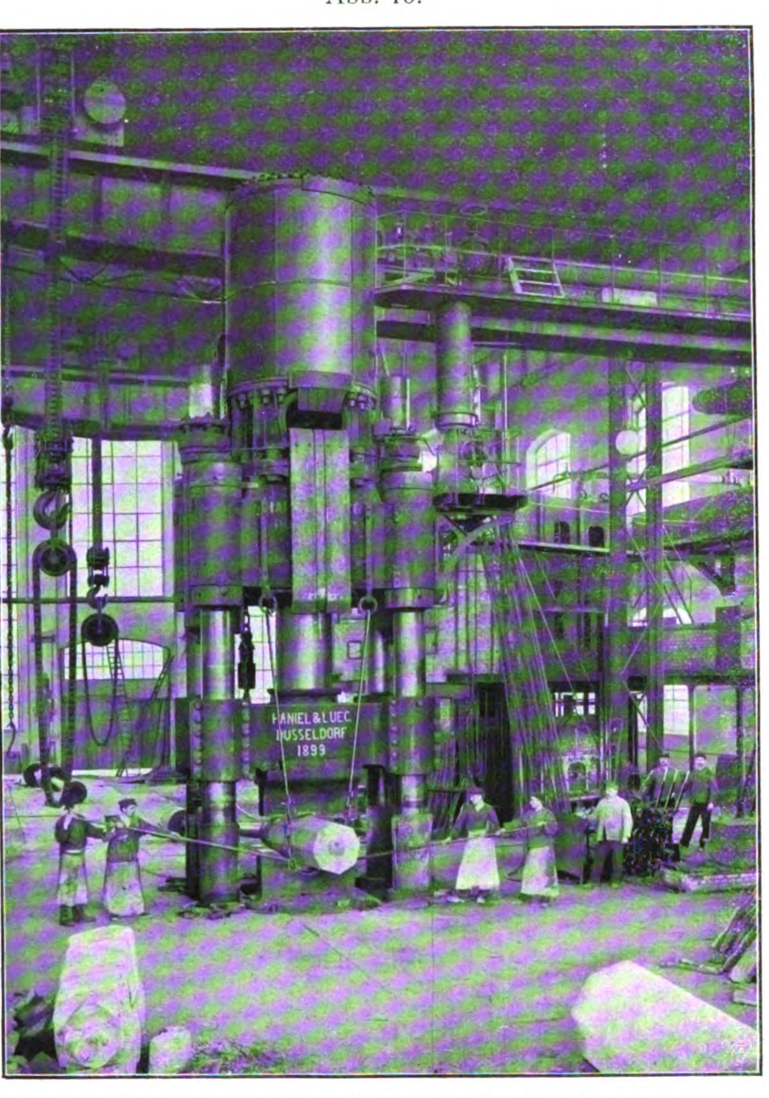
Stempel relativ zur vorherigen Anfangsstellung eine immer tiefere Lage zu geben, mufs die Wassermenge im Prefscylinder C entsprechend vermehrt werden. Zu dem Zweck wird bei geschlossenen Ventilen R und P das Wasser im Raum M beim Aufwärtsgang des Querhauptes über Ventil N nach C gedrückt, wodurch Stempel B zurückbleibt, also im Sinne des nächsten Hubes abwärts schreitet.

2. Um ein flach geschmiedetes Werkstück von der hohen Seite aus weiter zu bearbeiten, mufs der Stempel anfangs wieder hoch- d. h. neu eingestellt werden. Man öffnet das Ventil R und läfst einen Teil der Wasserfüllung aus Prefscylinder C nach Behälter Q abfliefsen; das Wasser aus Raum M geht ebenfalls nach Q.

3. Endlich ist zum Schlichten eines Schmiedstücks immer dieselbe Ausgangslage zu benutzen. Um den Stempel stets in seine alte Stellung zurückzubringen, hat man vor dem jedesmaligen Aufwärtsgang des Prefs-Querhauptes bezw. der Tauchkolben L nur Ventil P zu öffnen; die Wassermenge in M gelangt dann, statt nach C, in den Behälter Q, sodafs die alte Höhenlage erhalten bleibt.

Bei den neueren Anordnungen (Abb. 10 und 11) hat man zur Vermeidung von Abkühlungen den unmittelbaren Zusammenbau von Dampf- und Prefscylinder aufgegeben und ein entsprechend hohes Trennstück bezw. Zugstangen zwischengeschaltet. Weiter sind der besseren Führung wegen die Rückzugstempel als Differentialkolben gebaut. Zum Füllen des Druckcylinders wird Prefswasser von 50 at benutzt; man erreicht hierdurch nicht nur eine wesentliche Zeitersparnis bezw. gröfsere minutliche Hubzahl, sondern auch einen völlig stofsfreien Gang beim Anstellen des Treibapparates, weil alle Hohlräume zuvor mit Sicherheit vollständig aufgefüllt werden und der Dampfdruck gleich mit Beginn der Hubbewegung Nutzarbeit erzeugen kann. Das Wenden der Werkstücke geschieht ebenfalls hydraulisch mit Hilfe eines einfachen Treibrollenzuges. Sämtliche

Abb. 10.



3750 t-Schmiedepresse mit dampfhydraulischer Uebersetzung von Haniel & Lueg.

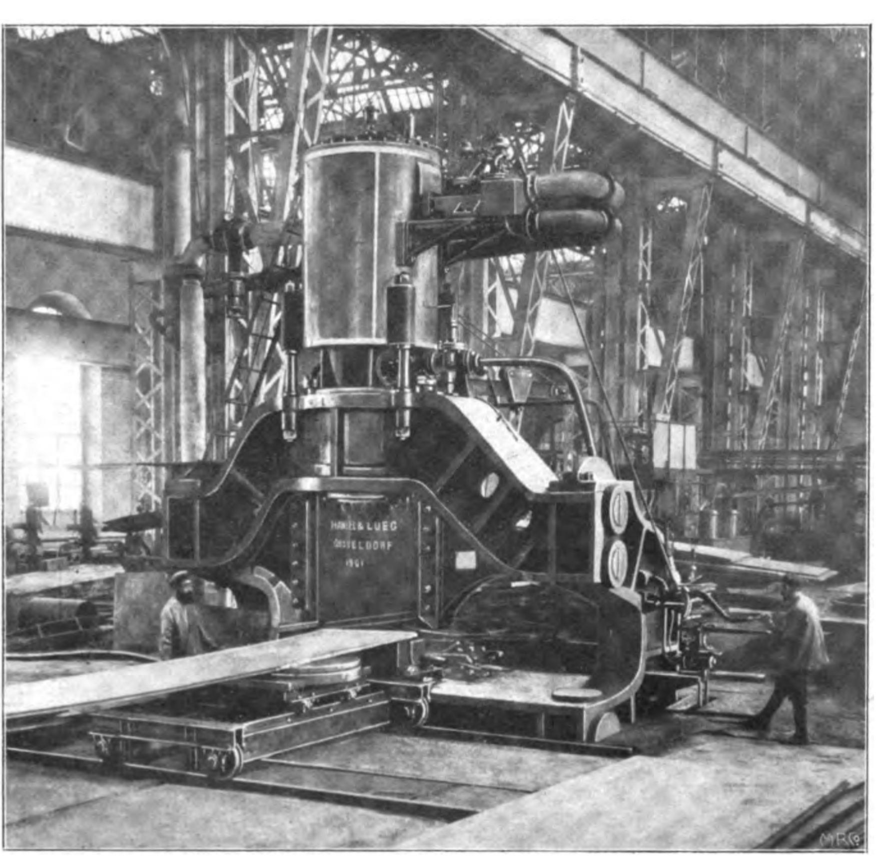
Steuerhebel für die Haupt- und Nebenbewegungen an der Presse, zum Füllen, Dampfgeben (Pressen), Zurückziehen, Wenden sowie zum Bewegen des unteren Prefstisches (zwecks Einbringen von Hammer, Ambos oder unhandlicher Schmiedestücke) und von sonstigen Hilfseinrichtungen sind an einer Stelle übersichtlich vereinigt (s. Abb. 10 rechts und Abb. 14).

Die Zahl der anzuwendenden Treibapparate richtet sich nach der verlangten Prefskraft; bis zu 3800 t genügt ein einziger Prefscylinder; für höhere Drücke werden 2 oder 3 neben einander angeordnet. Dies ist zugleich mit dem Vorteil verbunden, dafs selbst bei stark einseitiger Lage des Werkstücks das auf Klemmen wirkende Moment vermieden oder doch herabgesetzt wird.

Wie in fast allen Zweigen der Technik, so hat sich auch im Pressenbau im Laufe der Zeit das Bestreben geltend gemacht, die Arbeitsgeschwindigkeit

der Maschinen immer weiter zu steigern und die Betriebsweise entsprechend zu vereinfachen. Einen beachtenswerten Fortschritt in dieser Hinsicht stellen die von A. Borsig-Berlin nach dem System Astfalck (D. R.-P.) gebauten Schnellschmiedepressen dar (Abb. 12 u. 15). Diese Pressen arbeiten nach dem reinhydraulischen System unter Benutzung von Akkumulatoren, sind wie gewöhnlich mit einem Prefsstempel und einer Rückzugvorrichtung ausgestattet und lassen sich ebenso in bekannter Weise für veränderliche Prefskraft einrichten, indem entweder Laststufen (Differential-Prefskolben) oder Speicher mit stufenweis abschaltbaren Gewichtssätzen verwendet werden können. In bezug auf die Arbeitsvorgänge unterscheiden sie sich jedoch wesentlich von den anderen Systemen, da Prefsgang, Rückzug und Leergang hierbei so rasch von statten gehen, dafs sich eine nennenswerte Erhöhung der Leistungsfähigkeit und auch der Wirtschaftlichkeit daraus ergibt.

Abb. 11.



Panzerplattenschere mit dampfhydraulischer Uebersetzung von Haniel & Lueg.

Für die Konstruktion der Schnellschmiedepressen sind folgende Gesichtspunkte mafsgebend: zunächst ist dafür zu sorgen, dafs trotz der bedeutenden Arbeitsgeschwindigkeit der Prefscylinder vor jedem Hub rechtzeitig und vollständig — tunlichst mit drucklosem Wasser — aufgefüllt wird, damit das einströmende Prefswasser keine Spannungsänderung erleidet und der sich sonst hieraus ergebende, regelmäfsig wiederkehrende Arbeitsverlust vermieden wird. Ebenso ist Bedingung, dafs im Verlaufe des Prefsganges kein Spannungsabfall eintritt und auch hernach beim Ausstofsen des benutzten Wassers arbeitverzehrende Widerstände entfallen. Da Druckwasserverluste während der Einlafsperiode auch dadurch entstehen können, dafs das Füllventil momentan noch nicht geschlossen ist, wenn das Prefswasserventil bereits geöffnet wird, so ergibt sich die Notwendigkeit, beide Steuerorgane in zwangläufiger Abhängigkeit arbeiten zu lassen, dergestalt, dafs sich die Ventileröffnungen gegenseitig ausschliefsen. Das Zurückziehen soll so schnell wie möglich geschehen; auch mufs der Prefsstempel in jeder gewünschten Lage festgehalten werden können. Schliefslich ist zu beachten, dafs Schnelligkeit des Betriebes auch eine weitgehende Vereinfachung der Bedienung erfordert. Demgemäfs ist zu verlangen, dafs sämtliche Bewegungen der Presse von einer einzigen Stelle aus tunlichst durch einen einzigen — in mehreren Schaltlagen zu benutzenden — Steuerzug eingeleitet werden können.

Auf dieser Grundlage ist die oben bereits genannte Schnellsteuerung von Astfalck ausgebildet worden. Bei derselben wird zum schnellen Einführen des Niederdruckwassers in den Prefscylinder und zum raschen Entfernen des verbrauchten Wassers ein beliebig grofs zu gestaltendes Füllorgan — Ventil oder Schieber — angewandt, welches vermöge seiner Gröfse dem durchtretenden Wasser so wenig Widerstand bietet, dafs auch bei sehr grofsen Prefs-Geschwindigkeiten von 20, 30 und mehr cm der Cylinder vollständig aufgefüllt ist und während des Zurückströmens des Wassers nur eine ganz geringe Drucksteigerung stattfindet. Aufserdem ist ein besonderes Druckwasserorgan vorhanden, das zwangläufig — bei kleineren Pressen mechanisch und bei den gröfsen Pressen hydraulisch — mit dem Füllorgan so verbunden ist, dafs das eine das andere steuert, also seine Wirksamkeit zeitweilig ausschliefst, wenn die Treibapparate der beiden Organe durch die mittelst eines einzigen Handhebels betätigte Vorsteuerung Druckwasser zugeführt erhalten oder auf Auslafs geschaltet werden. Aufser den erwähnten Organen ist noch eine sogenannte Rückzugsteuerung vorhanden, welche die Geschwindigkeit beim Leergang der Presse und beim Rückgang regelt. Diese ist mit dem erwähnten Handsteuerhebel so gekuppelt, dafs die einzelnen Bewegungen der Presse stets entsprechend der Stempelbewegung sinnfällig vor sich gehen. Im ganzen ist für diesen Hebel eine Stillstandstellung, eine Vordruckstellung, eine Prefsdruck- und Rückzugstellung vorgesehen. Durch die Anwendung der Steuerung wird vor allem:

1. eine besonders gute Wirtschaftlichkeit erreicht, weil Einlafs- und auch Druckorgan beliebig grofs gestaltet werden können und dadurch in erster Linie Gewähr dafür gegeben ist, dafs selbst bei den grofsen Pressengeschwindigkeiten von 20 bis 30 cm der Cylinder vollständig aufgefüllt ist, d. h. kein Druckwasser nutzlos aufgewendet zu werden braucht und auch im Prefsgang ein wesentlicher Spannungsabfall nicht eintritt.

2. Ferner wird dadurch erreicht, dafs beim Rückzug dem austretenden, verbrauchten Wasser nur ein sehr geringer Widerstand geboten wird und eine kaum merkliche Drucksteigerung eintritt, weswegen die Rückzugskraft entweder sehr klein sein oder für das Auseinanderreifsen von Schmiedestücken bezw. Gesenkteilen oder für Massenbeschleunigung aufgewendet werden kann.

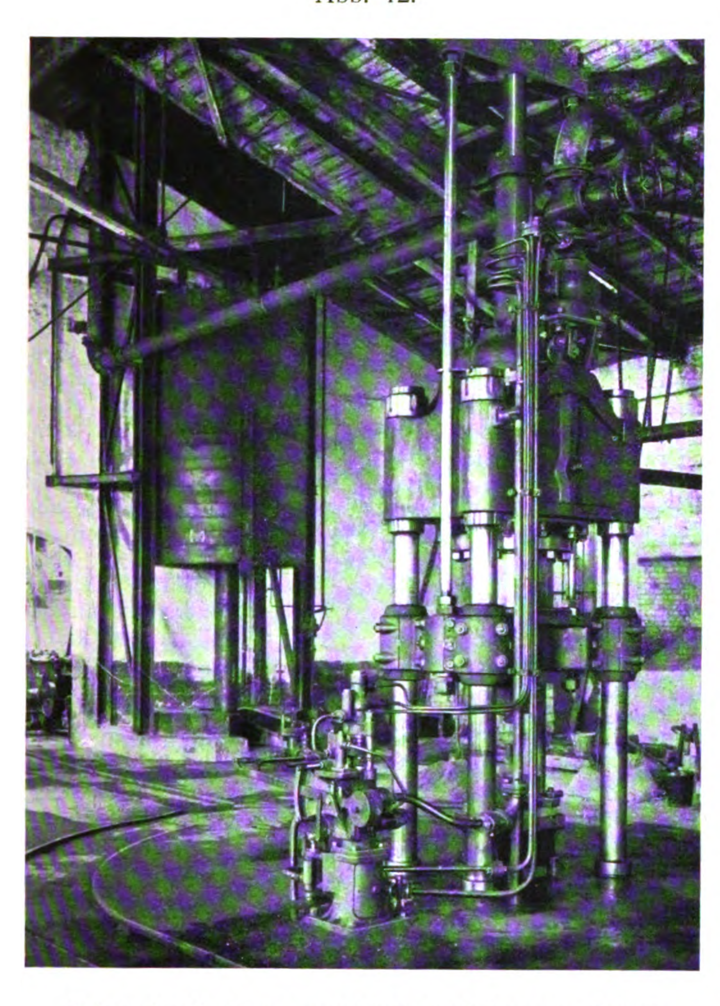
3. Weiter bietet die Steuerung durch die zwangläufige Abhängigkeit sämtlicher Organe die Sicherheit, dafs kein Fehlgriff während des Prefsvorganges möglich ist, und dafs insbesondere stets das Füllorgan geschlossen ist, bevor sich das Druckorgan öffnet und umgekehrt, was als wichtigste Forderung bei dem für diese Pressen benutzten Akkumulatorenbetrieb gestellt werden mufs.

4. Hinsichtlich der Bedienung bietet schliefslich der Umstand, dafs nur ein einziger, leicht zu betätigender Hebel sinnfällig auf und ab bewegt zu werden braucht, die beste Gewähr dafür, dafs der Pressenführer stets sein ganzes Augenmerk auf den Prefsvorgang und nicht auf die nebensächlichen Hantierungen richtet. Bemerkt sei noch, dafs auch Pressen von mehreren 1000 Tonnen ebenso leicht, wie die kleineren, zu bedienen sind.

Die Hervorbringung der Geschwindigkeiten der Prefsstempelbewegung geschieht bei senkrechten Pressen lediglich durch das Eigengewicht der bewegten Teile, bei wagerechten Pressen (Ziehpressen) durch Einschaltung eines besonderen Vordruckes, der aber weiter keine Umständlichkeiten mit sich bringt. Die Steuerung wird auch hier nur mittels eines einzigen Hebels betätigt und ist in derselben Weise, wie bei den lotrechten Pressen, zu benutzen. — Die Steuerung bietet auch noch den Vorteil, mit mehreren Laststufen arbeiten zu können.

Zu bemerken ist noch, dafs auch von der Märkischen Maschinenbau-Anstalt Wetter a. d. Ruhr bereits vor längerer Zeit Schnellschmiedepressen in die Praxis eingeführt worden sind. Diese arbeiten in der Weise, dafs ein von einem Kurbelgetriebe bewegter Tauchkolben als Wasserverdränger wirkt und so den Stand bezw. die Kraftwirkung des Prefsstempels beeinflufst. Das relative Nachsinken des letzteren wird durch eine

Abb. 12.



Reinhydraulische 500 t-Schnellschmiedepresse, System Astfalck (A. Borsig-Berlin), mit Stufen-Akkumulator für 200, 150, 100 at Wasserdruck. Φ Plunger 570 mm, Hub 800 mm.

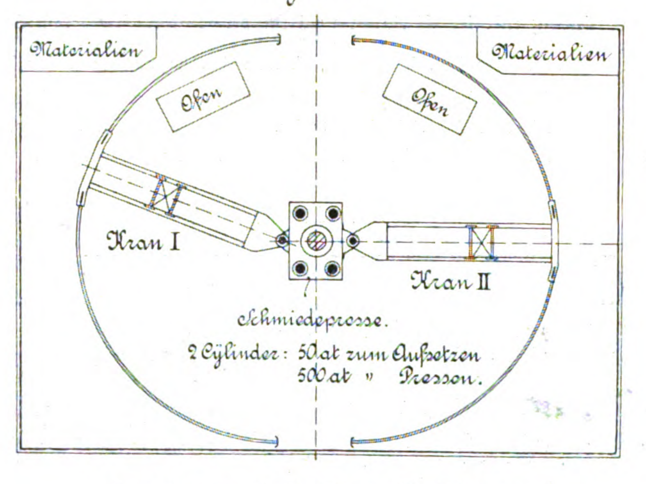
Pumpe erreicht, die unterhalb des Plungers angeschlossen ist und ihr Wasser unter dem Einflufs einer Reguliervorrichtung ganz oder teilweis in den Prefscylinder eindrückt. Die Steuerung dieser Maschine ist sehr einfach und bezweckt lediglich das richtige Einstellen des Prefsstempels auf die jeweilig erforderliche Höhenlage. —

Gesamtanlage; Zubehör der Schmiedepressen.

Allgemeine Anordnung. Der Raumbedarf der Schmiedepressen und deren Zubehör ist meist recht beträchtlich. Während kleinere Pressen, z. B. als Ersatz für Dampfhämmer, noch ohne besondere Schwierigkeiten in bereits vorhandenen Werkstattsräumen untergebracht und sogar an bestehende hydraulische Kraftanlagen — erforderlichenfalls unter Zuhilfenahme von Druckübersetzern — angeschlossen werden können, machen die gröfseren stets die Abtrennung der Prefsanlage von den übrigen Räumlichkeiten erforderlich. Dabei beanspruchen die Oefen, Kessel und Pumpen, die Kräne, Spills und sonstige Hebezeuge, die Schalt- und Steuerbühnen sowie die Feuerungs- und Gaserzeugungseinrichtungen häufig an sich so viel Platz, dafs im Prefswerk nur das Wichtigste davon aufgestellt werden kann. In diesem Sinne bringt man gewöhnlich die Maschinenanlage (Pumpen nebst Antriebe, Speicher usw.) in einem besonderen geschützten Anbau unter, während man die Gasgeneratoren sicherheitshalber abseits legt. Falls gleichzeitig Gas für die Martinöfen eines Stahlwerks oder einer Stahlgiefserei geliefert werden mufs, zieht man zweckmäfsig sämtliche Gaserzeugungseinrichtungen zu einer einzigen, einheitlich zu behandelnden Betriebs- und Reserveanlage zusammen. Wärmeöfen und von ihnen beheizte Kessel müssen immer in unmittelbarer Nähe der Schmiedepresse angeordnet werden.

Wegen des hohen Gewichtes der maschinellen Einrichtungen und Werkstücke ist darauf zu achten, dafs das Prefswerk auf gutem Baugrund zu stehen kommt. Ist dieser auch nur teilweis unzuverlässig oder mufs die Gründung gar auf moorigem Boden geschehen, so setzt man den Bau zweckmäfsig auf eine durchlaufende Betonplatte, welche an den Last aufnehmenden Stellen, unter der Presse, den Kranstützen, Oefen, Umfassungs-

Abb. 13.

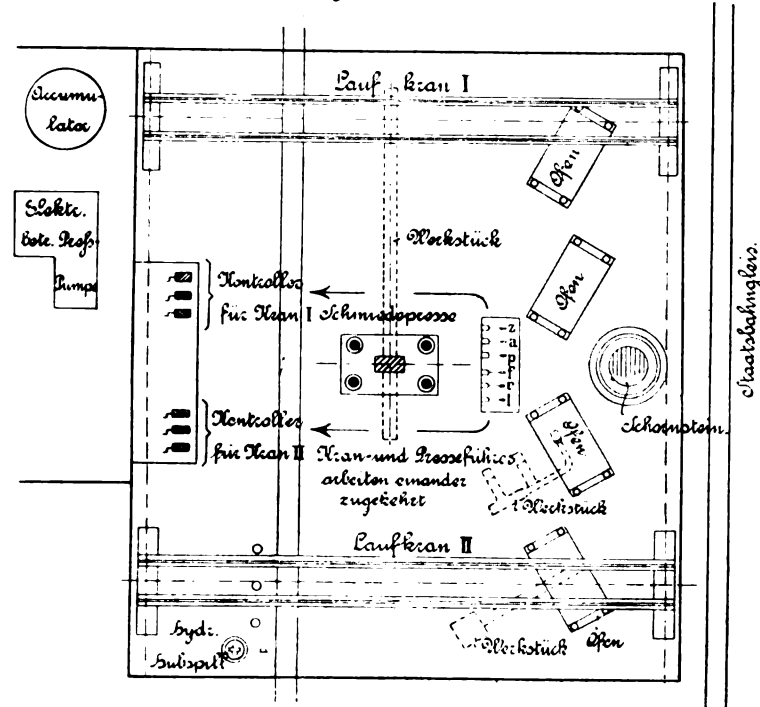


Anordnung mit drehbaren Bockkränen.

wänden usw., durch Pfahlgruppen zu untersteifen ist. Der Prefsbau ist zumeist einschiffig und von rechteckigem Grundrifs. Um in bezug auf Gröfse und Lage der Türen, Fenster und Luftöffnungen nicht gebunden zu sein, empfiehlt es sich, die Halle tunlichst als Fachwerksbau herzustellen, dessen Felder nach Bedürfnis freigelassen, verglast oder mit Stein bezw. Wellblech ausgekleidet werden. Die Konstruktionshöhe der Prefswerkshallen ergibt sich aus der Bedingung, dafs die gröfsten Werkstücke (Schiffssteven) in aufrechter Stellung unter den Kränen noch Platz finden sollen und oberhalb der Presse noch hinreichend Raum sein mufs, um diese aufstellen, späterhin nachsehen oder aus einander nehmen zu können. Der Fufsboden besteht gewöhnlich aus aufgestampftem Lehm oder Sand; ein Belag aus Stein- oder Eisenplatten findet sich selten.

Hebezeuge. Während die Prefswerke in bezug auf die bauliche Ausgestaltung im allgemeinen nicht sehr von einander abweichen, geben Anordnung und Konstruktion der Hebezeuge der gesamten Anlage ein bestimmtes Gepräge. Auch in betriebstechnischer Hinsicht machen sich diese Unterschiede fühlbar. Man verwendet zur Zeit entweder drehbare Bockkräne oder Laufkräne. Nach der Ausführung in Abb. 13 stützen sich die Bockkräne gewöhnlich mittels Spurzapfen (Rollenlager) auf den oberen Pressenholm, während die Last der anderen Seite durch einen auf Rädern im Halbkreis umlaufenden Bock auf die Bodenschiene über-

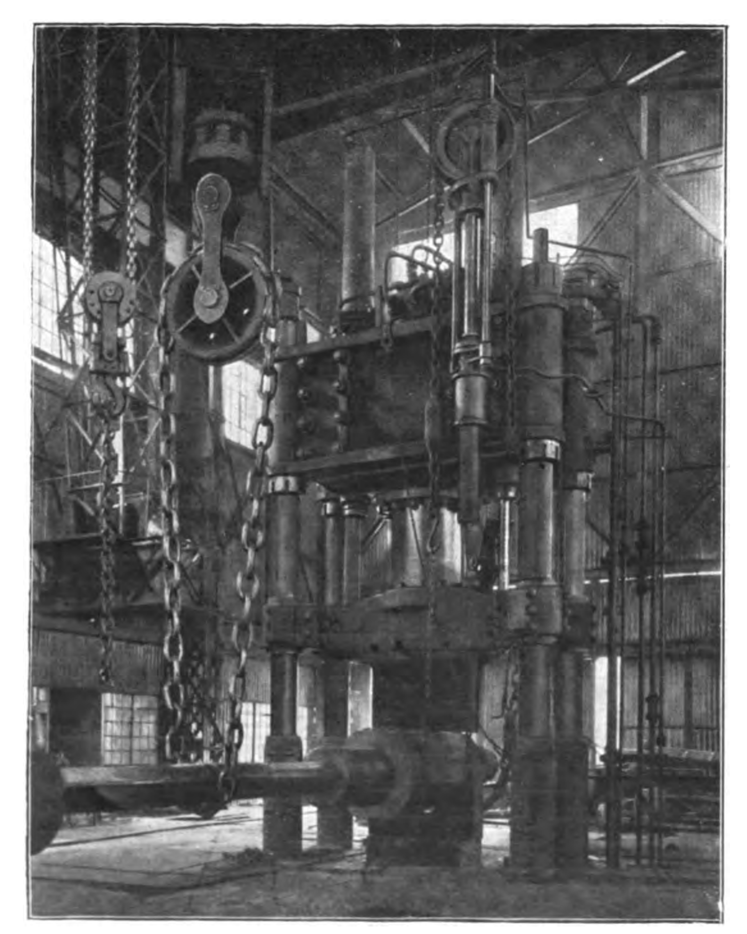
Abb. 14.



Anordnung mit Laufkränen und feststehenden Steuerständen.

Steuerung: a) Kräne I u. II (Heben, Fahren des Krans bezw. der Katze).
b) l Linksdrehen des Schmiedestücks. p Pressen (Dampfgeben).
r Rechtsdrehen des Schmiedestücks. a Ambos-Verschieben.
f Presseauffüllen (mit 50 at Wasser). z Stempel-Rückzug.

Abb. 15.



Prefsbau mit reinhydraulischer 2000 t-Schnellschmiedepresse, System Astfalck (A. Borsig-Berlin).
Φ Plunger 950 mm, Hub 2000 mm, gröfster Wasserdruck 300 at.

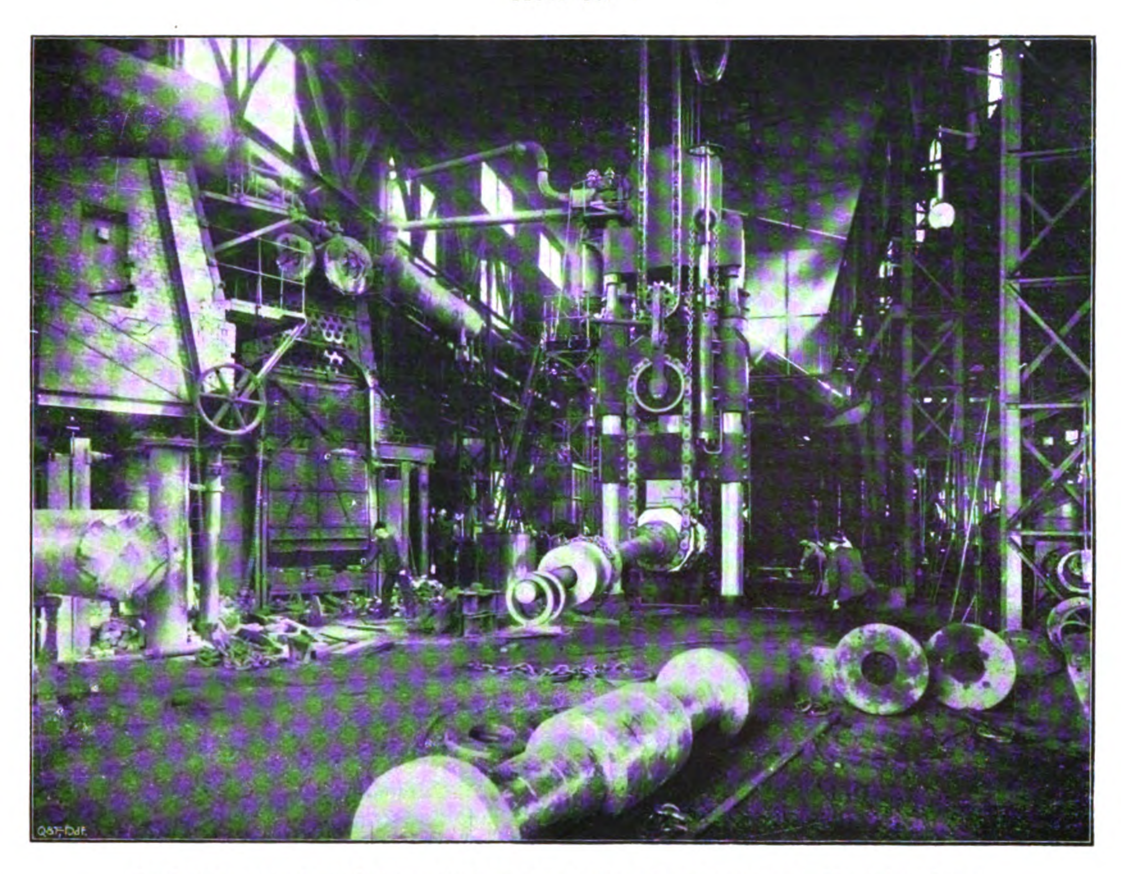
tragen wird. Die Laufkräne (Abb. 14), meist von normaler Bauart, fallen recht schwer aus, da sie für die ganze Spannweite der Prefshalle eingerichtet werden müssen. Dafür läfst sich jedoch bei Benutzung von Laufkränen eine weit bessere Uebersichtlichkeit erzielen; auch kann man wegen Fehlens der unbequemen Kranböcke den Raum gut ausnutzen und vor allem die Oefen an einer der Längswände in einer Reihe so anlegen, dafs die eingesetzten Werkstücke (Abb. 14 u. 16) den Verkehr in der Hallenmitte nicht behindern. Die Laufkräne können ferner auch bei Gelegenheit von Nacharbeiten und Untersuchungen der Schmiedepresse benutzt werden, während bei der Anordnung nach Abb. 13 hierzu stets besondere Hilfsmittel (Hilfskräne) nötig werden. Auch ist jeder der Kräne ohne weiteres als Reserve zum anderen zu verwenden. In diesem Fall müssen allerdings die Schornsteine, entgegen der Abb. 14, aufserhalb der Prefshalle aufgestellt werden.

In betreff der Wahl der Antriebsmittel für die Hebezeuge und sonstige Hilfseinrichtungen ist an dem Erfahrungssatz festzuhalten, dafs einfache Bewegungen rationell nur mit einfachen Mitteln erzeugt werden können; nur dann, wenn die Bewegungen des arbeitenden Mechanismus räumlich an verschiedenen Stellen, möglicherweise mit grofser Genauigkeit, wiederkehrend vor sich gehen sollen und die Kraftübertragung aufserdem noch Schwierigkeiten bereitet, ist die Anwendung eines komplizierten Antriebmittels statthaft. Es ist nun eine Eigentümlichkeit des elektrischen Antriebes, dafs er nicht leicht und bequem zur Erzeugung einfacher, langsamer Hubbewegungen benutzt werden kann. Demgemäfs erscheint es zweckmäfsig, sämtliche Hilfsmaschinen der Pressenanlage, wie Vorrichtungen zum Zurückziehen des Stempels, zum Verschieben des unteren Prefstisches (behufs Einbringen von Hammer, Ambos und unhandlichen Schmiedestücken), zum Ausstofsen von Schmiedeteilen aus dem Ambosgesenk, zum Drehen und Wenden von Wellen (Abb. 15 u. 16), zum Heranschaffen und Weiterbewegen von Werkstücken (Spills, Abb. 14) und dergl. in einfachster Weise als Hubwerke mittels Dampf oder Prefswasser zu betreiben. Die Lauf- oder Bockkräne erhalten dagegen stets elektrischen Antrieb. Zuweilen wird auch die Wellen-Wendevorrichtung elektrisch betätigt, und zwar mittels Kette ohne Ende, die durch einen auf der Laufkatze (Abb. 4) oder am Kranhaken befindlichen Motor in Umlauf gesetzt wird. — Kurze langsame Hubbewegungen — wie das Ausfahren des Ambostisches — lassen sich ähnlich, aber ebenfalls nur unrationell, durch elektrische Antriebe hervorbringen, indem man den zu bewegenden Gegenstand in eine durch Räderübersetzung anzutreibende endlose Kette einschaltet. Die Tragkraft der Laufkräne richtet sich nach den Werkstücken und beträgt in der Regel 75—125 t. Es ist erforderlich, die Ketten mit langhübigen Bufferfedern auszurüsten, damit nicht etwa bei vorzeitigem Anlassen der Presse das noch schwebende Werkstück samt den Kränen herabgerissen oder die Presse angehoben wird.

Die Bedienung der Kräne geschieht entweder von den Fahrkörben oder von feststehenden Steuerbühnen aus. Bei der Anordnung nach Abb. 15 ist der Fahrkorb des Laufkrans tief herabgezogen, damit der Kranführer den Prefsvorgang aus der Nähe verfolgen und sich mit der Prefsmannschaft verständigen kann. Die neuerdings vielfach zur Anwendung gekommenen Steuerbühnen (Abb. 14 u. 16) enthalten alle für die Kranbedienung notwendigen Apparate und Steuereinrichtungen (Schaltwalze, Bremshebel, Widerstände und dergl.). Sie gewähren den Vorteil, dafs der Kranführer stets denselben Standort bei der Presse einnehmen kann, ohne den Kran selbst überwachen zu müssen. Ihre Aufstellung im Prefsbau erfolgt zweckmäfsig so, dafs Kran und Pressenführer beim Schmieden einander zugekehrt stehen (Abb. 14).

Die Bearbeitung gröfserer Schmiedestücke erfordert meist mehrere Hitzen und dauert dann mehrere Tage. Die Wärmeöfen (Abb. 16 und 17) sind daher nicht selten 8 Tage ununterbrochen unter Feuer und müssen entsprechend fest gebaut und gut isoliert sein. Die Vorderwand bleibt gewöhnlich frei, um die Werkstücke

Abb. 16.



Prefswerk mit dampfhydraulischer 2500 t-Schmiedepresse von Haniel & Lueg.

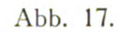
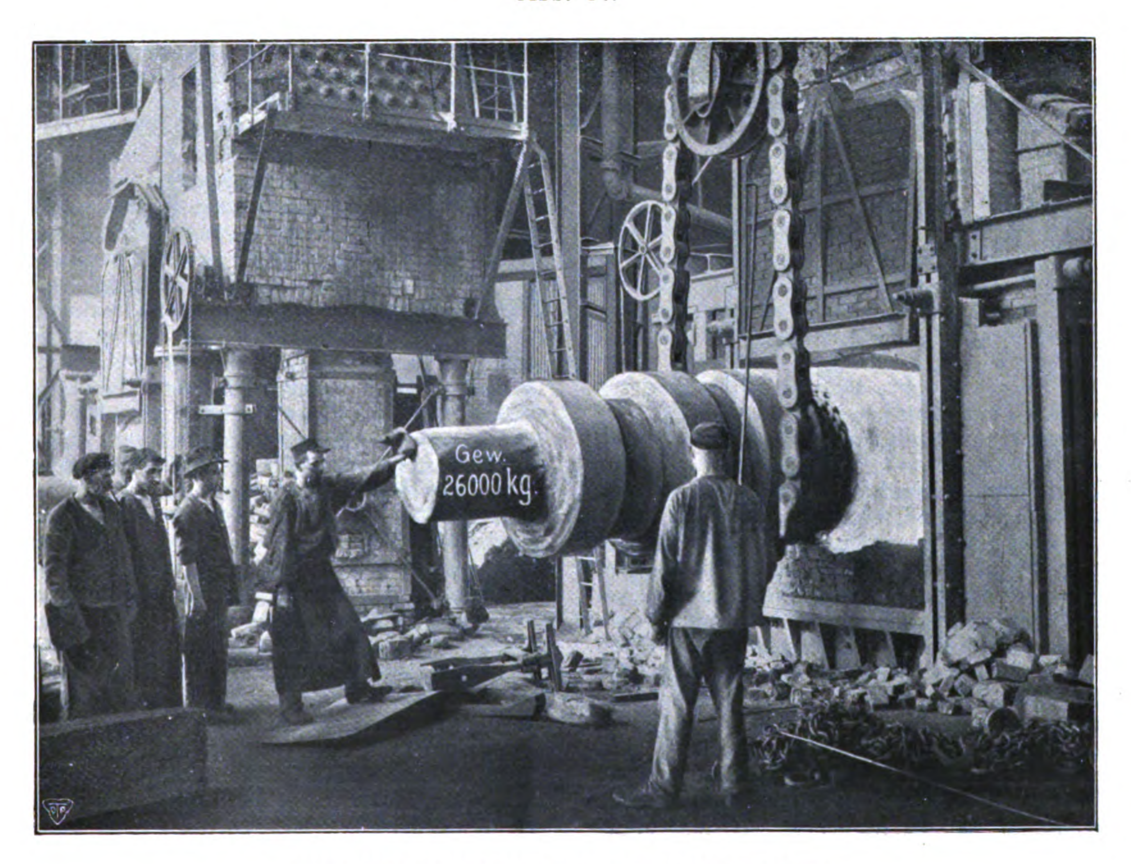


Abb. 17.



Wärmeöfen mit übergebauten Wasserrohrkesseln.

bequem einbringen zu können. Lange Werkstücke werden halbseitig eingemauert; bei kürzeren, welche ganz eingesetzt werden, dient eine Schiebetür zum Abschlufs. Die Abgase der Oefen werden zur Dampferzeugung benutzt; als Kessel sind der Stichflammen wegen ausschliefslich Wasserrohrkessel im Gebrauch. Nach den Ausführungen von Haniel & Lueg werden die Kessel oberhalb der Oefen angeordnet (Abb. 16) und dabei ihr Gewicht durch besondere Stützen so abgefangen, dafs das Ofenmauerwerk sich frei ausdehnen und auch nach Bedarf erneuert werden kann.

(Schlufs folgt.)

Elektrische Treidelei, System Thwaite—Cawley.*)

(Mit 2 Abbildungen.)

Vor einigen Jahren veröffentlichte Herr A. H. Allen einen vor der British Association in Bristol gehaltenen Vortrag, in welchem er Vorschläge zur Verbesserung des Schiffahrtsverkehrs auf den englischen Kanälen machte; er wies hierbei besonders auf ein von den Ingenieuren B. H. Thwaite und C. Cawley erfundenes Lokomotivtreidelsystem hin, welches in folgendem kurz beschrieben werden soll, da es bei den z. Z. herrschenden Bestrebungen zur Einführung elektrischen Schleppbetriebes auf den deutschen Kanälen wohl einige Beachtung verdient.

Die englischen Binnenkanäle haben gegenüber unseren neueren Kanälen, da sie gröfstenteils schon mehr als 100 Jahre alt sind, verhältnismäfsig geringen Querschnitt; die auf ihnen verkehrenden Kähne laden daher kaum mehr als 100 t. Der elektrische Betrieb ist in der Weise gedacht, dafs jeder Kahn durch einen besonderen Motor geschleppt wird. Die Betriebsmittel verkehren nach beiden Richtungen durchgehend, aber nur auf dem einen Leinpfad, d. heifst beim Begegnen der Kähne

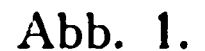


Abb. 1.

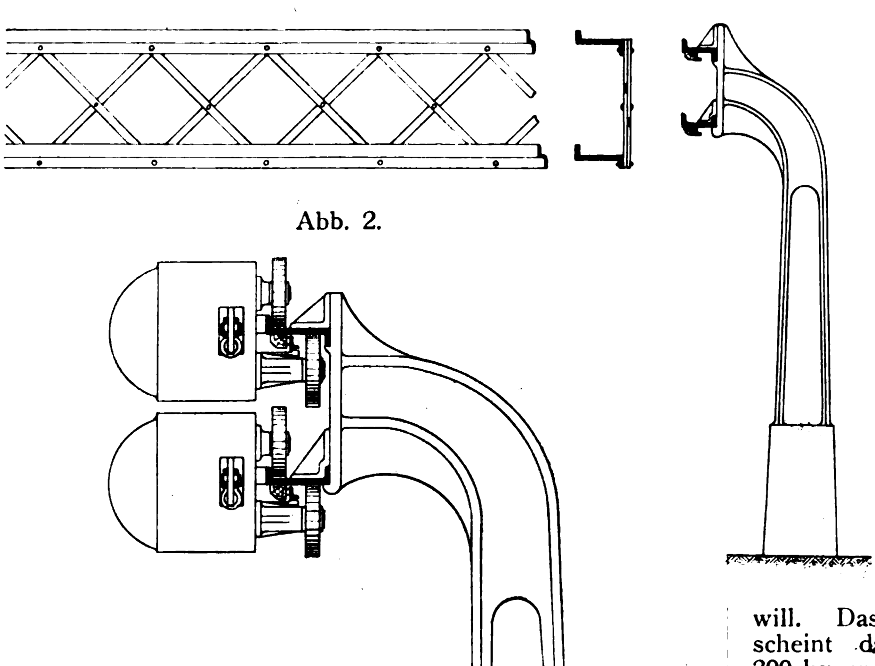


Abb. 2.

werden die Betriebsmittel nicht gewechselt, sondern das Treidelseil des aufsenfahrenden Kahnes über den innenfahrenden von Hand hinweggehoben. Als Betriebsmittel wird eine Art von Laufkatzen benutzt, die auf einer eigenartigen Schiene verkehren. Die Schienen für die Laufkatzen beider Fahrtrichtungen liegen übereinander und bestehen aus schweren **U**-Eisen beziehungsweise **Z**-Eisen, welche in $\frac{1}{2}$ m Entfernung übereinander und etwa 2,5 m über dem Leinpfad angebracht sind. Die Schienen sind natürlich durch eine Eisenkonstruktion (Abb. 1) verbunden und werden in 10 m Entfernung durch gufseiserne Säulen unterstützt. Die Eisenkonstruktion mufs ziemlich schwer werden, damit sie genügende Seitensteifigkeit gegenüber dem Winddruck, der zur Fahrtrichtung senkrechten Horizontalkomponente des Seilzuges, dem Gewichte der Schlepptrosse und der Laufkatzen beziehungsweise dem Anpressungsdruck der Laufräder von maximal 2000 kg besitzt. Es ist auch zu beachten, dafs das ganze Trägersystem infolge der unsymmetrischen Belastung auf Torsion beansprucht wird. Die Ausführung mufs daher sehr kräftig sein und sehr sorgfältig in stand gehalten werden, damit im Betriebe keine Ausbauchungen und Knickungen des geraden Schienenweges entstehen können. In einem überschläglichen Kostenanschlag sind in der Studie die Anlagekosten mit 22 500 M. für 1 km Gleisanlage angegeben, bei betriebssicherer Herstellung werden sie wohl mindestens das doppelte erreichen.

Ein schwerer Nachteil des ganzen Systems ist, dafs der Querverkehr über den Leinpfad hinweg sehr erschwert wird, die Anlage ist also an Kanälen, die gleichzeitig als Lösch- und Ladeplätze benutzt werden, nicht zu empfehlen.

Die Laufkatzen (Abb. 2) bestehen aus einem gufseisernen Gestell, in welchem sich ein Gleichstrommotor befindet. Dieser treibt mittels 2 Schneckenvorgelege 4 Laufräder mit horizontaler Achse an, von denen sich 2 von unten, 2 von oben gegen die Laufschiene stützen; aufserdem werden 2 horizontale Rollen mittels Federn gegen die Flanschen der **U**-Eisen geprefst, damit keine Verschiebungen der Katzen auf den Schienen quer zur Fahrtrichtung eintreten können. Der Adhäsionsdruck ist gröfser als das Eigengewicht, was durch Hebelwirkung der unteren Radachsen bewirkt wird. Die erforderliche Zugkraft wird für einen Kahn mit 100 t Nutzlast bei etwa 4 km stündlicher Fahrgeschwindigkeit zu 125 — 150 kg angenommen — dieser hohe Wert ist durch den geringen Kanalquerschnitt erklärlich. Die Lokomotiven müssen daher rund 2 PS. dauernd leisten und beim Anfahren eine Zugkraft von etwa 300 kg entwickeln. Das Gewicht des Motors ist hierfür zu 150 kg, das der Lokomotiven zu 450 kg angegeben. Wenn auch der Anpressungsdruck durch Hebelwirkung über das Eigengewicht gesteigert wird, so bleibt diese Steigerung doch in verhältnismäfsig engen Grenzen, wenn man nicht zu schwerfälligen und betriebsunsicheren Konstruktionen greifen will. Das Lokomotivgewicht von nur 450 kg erscheint daher gegenüber der Höchstzugkraft von 300 kg und der Dauerzugkraft von 150 kg zu niedrig. Der Anpressungsdruck mufs bei einem Reibungskoeffizienten von 1/7 bis auf etwa 2000 kg steigen, was, wie oben schon angedeutet, bei der Konstruktion der Laufbahn zu berücksichtigen ist. Die Lokomotive besitzt im übrigen keine Nebenapparate; die Schlepptrosse wird einfach in einen Haken eingehängt; ein Führer fährt nicht mit, vielmehr erfolgt die Steuerung vom geschleppten Kahne aus. Der Motor soll ohne Vorschaltwiderstände durch einfachen Hebelschalter ein- und ausgeschaltet werden, was bei der Leistung von 2—3 PS noch eben angängig sein mag. Der Schalter soll sich entweder auf der Lokomotive befinden und vom Kahn aus durch eine Schnur betätigt werden oder auf dem Kahn selbst angebracht und durch Kabelleitung mit dem Motor auf der Lokomotive verbunden sein. Beide Vorschläge werden sich praktisch kaum in betriebssicherer Weise verwirklichen lassen. Die elektrischen Fahrleitungen bestehen aus einer eisernen oder besser kupfernen Flachschiene, und sind durch getränktes Holz und Porzellanisolatoren von den darüberliegenden Fahrschienen, die gleichzeitig die Stromrückleitung bilden, wohl ungenügend isoliert. Der Stromabnehmer besteht aus einer einfachen Bürste.

Das Thwaitesche System ist nach dem Vorhergesagten für geringe Schiffslasten und für Kanäle ohne Lösch- und Ladeverkehr geeignet, bedarf aber für die

*) Electric Canal Haulage (Thwaite-Cawley-System), by A. H. Allen, A. I. E. E., paper read before the British Association at Bristol. Veröffentlicht durch „The Electric Canal Haulage Company, Limited, 29 Great George Street, Westminster, London, SW."
Dieser Vortrag wurde uns von Herrn Thwaite, nachdem derselbe von dem Vortrag des Herrn Regierungs-Baumeister Block Kenntnis genommen hatte, gütigst zur Verfügung gestellt. (D. Red.)



Einführung in den praktischen Schiffahrtsbetrieb noch einer gründlichen Durcharbeitung. Eine ähnliche Bauart von Lokomotiven (Wood), aber von etwa 80 PS Leistung wird zur Zeit auf einer Versuchsstrecke am Eriekanal in den Vereinigten Staaten durch Versuche erprobt; über das Ergebnis der Versuche ist aber noch nichts bekannt geworden.

Berlin, den 13. Mai 1904.

Block,
Regierungs-Baumeister.

Kurze Mitteilungen über amerikanische Eisenbahnen.

Einem Bericht von H. A. Yorke, chief inspecting officer of railways, an den Board of Trade in England entnehmen wir nach „de ingenieur" No. 20 d. J. folgende, in mancher Beziehung interessante Mitteilungen:

I. Dampfeisenbahnen.

Konstruktion. In Amerika wird unveränderlich die Vignol-Schiene gebraucht, die auf den Querschwellen mit gewöhnlichen Hakennägeln befestigt ist. Ein solcher Oberbau ist nach Ansicht der Amerikaner schnell und leicht zu verlegen, billig zu unterhalten, sanft zu befahren und dauerhaft. Die Linien mit starkem Verkehr haben jetzt 49,6 kg schwere Schienen mit 0,1524 m Fufsbreite statt wie früher von 39,68 kg bezw. 42,16 kg Gewicht. Auf Bahnen von geringerer Bedeutung finden leichtere Schienen Verwendung.

Bei dem schweren Profil kommen 14 bis 16 Querschwellen auf eine Schienenlänge von 9,15 m, bei dem leichteren Profil 18 Querschwellen auf dieselbe Schienenlänge. Die mittleren Abmessungen der Querschwellen sind: Länge = 2,44 m, Breite = 0,203 m, Höhe = 0,1778 m, das gibt für eine 9,15 m lange Schiene mit 14 Querschwellen eine Tragfläche der letzteren von rund 7 qm und für eine solche Schiene mit 16 Querschwellen von 7,93 qm.

Die Tragfläche der Schienen ist bei 14 Querschwellen = 14 . 0,1524 . 0,203 = 0,433 qm, bei 16 Querschwellen = 16 . 0,1524 . 0,203 = 0,495 qm. Die Querschwellen bestehen ausschliefslich aus hartem Holz, sind also sehr widerstandsfähig und rechtfertigen daher den Gebrauch von Hakennägeln statt von Schraubbolzen oder Holzschrauben. Der gänzliche Mangel an Stühlen erfordert für den seitlichen Druck in Bogen oder Weichen kleine stählerne Klötze. Unterlagplatten zwischen Schienen und Querschwellen zur Vermehrung der Tragfläche und Unterstützung der Hakennägel werden oft angetroffen.

Die Schienenstöfse liegen nicht einander gegenüber, sondern verspringen vielmehr, wodurch der Vorteil entsteht, dafs die schwache Stelle an der einen Seite des Gleises durch die durchgehende Schiene an der anderen Seite unterstützt, also der schwächste Teil des Oberbaues wesentlich verstärkt wird.

Die Beschaffenheit des Ballastbettes ist sehr gut. Es ist charakteristisch, dafs man in der Regel auf amerikanischen Bahnen sanft und ruhig fährt, was auch zum Teil dem Gebrauch von schweren Wagen zuzuschreiben ist.

Bewegliche Herz- und Kreuzungsstücke findet man sehr viel und genügen allgemein. Ihr Vorteil besteht darin, dafs Oeffnungen in den Schienen beseitigt und dadurch Kreuzungen mit kleineren Schnittwinkeln als mit festen Kreuzungsstücken möglich sind. Sie bestehen aus einer Zusammenstellung von einander gegenüber liegenden Zungen, werden durch Hebel von einem Signalhaus bewegt und sind mit den Signalen gekuppelt. Auch federnde Herzstücke werden verwendet, doch gehen die Meinungen bezüglich derselben auseinander, da die Federn brechen und dadurch Entgleisungen entstehen können.

Signalwesen. Da keine Einförmigkeit im Signalwesen vorhanden ist, so befindet sich dieses noch im Anfangsstadium. Nur 25000 engl. Meilen von 200000 engl. Meilen sind zur Zeit mit dem Blocksystem oder einem ähnlichen System ausgerüstet; auf manchen Linien sind überhaupt keine Signale vorhanden, auf anderen sind sie bezüglich Form, Farbe und Bedeutung sehr verschieden.

Eingleisige Linien, die den gröfsten Teil der Eisenbahnen in Amerika bilden, werden beinahe ganz mit dem „Zugordner"-System bedient, für das nicht weniger als 13 Standardformen in Gebrauch sind. Vor einiger Zeit haben einige Linien, wie die Pennsylvania railway zwischen New-York und Pittsburg und die New-York Central Company, selbstwirkende Signaleinrichtungen eingeführt mittelst eines Schienenstromlaufes. Durch Isolierung der Schienenlaschen auf gewissen Punkten wird die Linie in Sektionen eingeteilt, an deren Beginn Signale aufgestellt sind, die angeben, ob die folgende Sektion frei ist. Die Länge dieser Sektionen beträgt im Mittel 915 m, sodafs es bei Güterzügen von 720 m Länge vorkommen kann, dafs zwischen je 2 Zügen nur 180 m frei ist. Züge mit 60 engl. Meilen Geschwindigkeit stündlich durchlaufen Sektionen von 915 m Länge in 34 Sekunden, was gefährlich ist. Abgesehen von den hohen Anlagekosten gewährt ein selbstwirkendes Signalsystem, dessen Hauptzweck hauptsächlich darin liegt, mehr Züge in einer gegebenen Zeit über einen gegebenen Weg laufen zu lassen, an sich keine grofse Betriebssicherheit, da es Gefahren als Folge ungenügender Unterhaltung, Versagens des Mechanismus, des Wetters u. dgl. mit sich bringt. Aber in Tunneln, Untergrundbahnen und auf elektrischen Bahnen mit gleichmäfsiger Geschwindigkeit und wenigen Verbindungen und Seitenlinien, sowie mit kurzen Sektionen, kann ein solches System nützlich sein.

Bewegung von Weichen und Signalen von einer Kraftstation aus. Die Anwendung von Kraftstationen zur Bewegung von Weichen und Signalen auf pneumatischem oder elektrischem Wege beginnt in Amerika allgemein zu werden. Es gibt 2 Systeme der Bewegung, und zwar das elektro-pneumatische und das pneumatische mit niedrigem Druck. Beim ersten erfolgt die Bewegung durch Luft von 75 ℔ Druck, die in Cylinder eingelassen wird und auf Kolben wirkt, die mit den Weichenzungen oder Signalen durch elektrisch geregelte Ventile verbunden sind. Bei dem zweiten System mit Luft von 15 ℔ Druck werden die Ventile durch einen sekundären Luftvorrat von 7 ℔ Druck geregelt.

Rollendes Material. Charakteristisch sind die aufserordentlich grofsen Lokomotiven und Wagen. Erstere haben bis 4,88 m Höhe über Schienenoberkante, weshalb die Brücken eine lichte Höhe von 5,49 m besitzen. Der Zwischenraum bei Doppelgleisen beträgt 2,135 m. Die amerikanischen Güterwagen laufen alle auf Drehgestellen und haben allgemein 8 Räder. Die Tragfähigkeit derselben beträgt 30 bis 50 t, das Eigengewicht 15 bis 20 t; die jetzt gebräuchlichsten Güterwagen sind 15,25 m lang und besitzen 50 t Tragfähigkeit bei 20 t Eigengewicht, das Gesamtgewicht pro Achse ist also 17,5 t. Nicht alle Wagen haben solche vorteilhaften Verhältnisse, die geschlossenen Wagen in der Regel 30 bis 40 t Tragfähigkeit bei 16 bis 18 t Eigengewicht, also ist bei diesen das bezahlende Gewicht im Verhältnis zum toten Gewicht geringer als bei 50 t-Wagen.

Die Räder der Güterwagen wie auch der Personenwagen haben 0,8382 m Durchmesser und sind aus Gufseisen mit abgekühlten Rändern. Sie sind nicht abgedreht oder in anderer Weise bearbeitet, werden vielmehr in dem Zustand verwendet, wie sie aus der Giefserei kommen. Sind die Räder abgelaufen, so nimmt der Fabrikant sie gegen einen bestimmten Preis zurück, haut sie in Stücke und verwendet sie zu einem neuen Gufs. Die Nettokosten sind daher für die Eisenbahngesellschaften sehr gering. Infolge der zunehmenden Belastungen findet ein häufigeres Brechen statt, wodurch man gezwungen sein wird, verbesserte Herstellungsmethoden bezw. Gufseisenräder mit Stahlbändern oder Stahlräder einzuführen.

Kuppelungen. Das Gesetz des amerikanischen Kongresses bezüglich des Gebrauchs von selbstwirkenden Kuppelungen und Luftbremsen auf allen Güterzügen zwischen den Staaten ist seit dem 1. August 1900 in voller Kraft. Nach dem 15. Bericht der Inter-State Commerce Commission vom Jahre 1902 ist der Kuppelungs-Mechanismus noch weit von Vollkommenheit entfernt, besonders was die entkuppelnden Vorrichtungen anbelangt. Ein allgemeiner Nachteil und die Ursache vieler Unkosten ist das Brechen des Gelenkes. Man ist mit den gegenwärtigen Kuppelungen keineswegs zufrieden, auf Stärke, Einfachheit und Abnutzung wird noch zu wenig Gewicht gelegt.

Luftbremsen. Infolge Fehlens gründlicher Kenntnisse und der mangelhaften Disziplin des Personales, sowie der ungenügenden Kräfte für Aufsicht und Unterhaltung regeln manche Gesellschaften namentlich im Osten noch stets ihre Züge auf starkem Gefälle mit Handbremsen. Es besteht keine Verpflichtung für die Gesellschaften, Luftbremsen auf allen Wagen eines Güterzuges mitzuführen, sondern nur auf so vielen Wagen, dafs der Maschinist genügend Bremskraft zu seiner Verfügung hat, den Zug auf starkem Gefälle beherrschen zu können. Dieser teilweise Gebrauch von Luftbremsen ist die Ursache vieler Unfälle, sodafs die Frage, mit schweren Güterzügen auf starkem Gefälle sicher zu fahren, noch nicht gelöst ist.

Niveaukreuzungen. Nach und nach werden die Niveaukreuzungen aufgehoben. Bemerkenswert ist, dafs die Ausgaben für die umfangreichen Anlagen dazu aus den laufenden Einnahmen bestritten und nicht durch Kapitalerhöhung gedeckt werden.

Eisenbahndienst. Für jeden in den Dienst der amerikanischen Eisenbahnen Tretenden steht der Weg zu den höchsten Stellen offen. Das Personal wird nur aus solchen Bewerbern gewählt, deren Charakter, geistige Fähigkeiten und körperliche Beschaffenheit die Gewähr geben, dafs ihre Leistungen genügen werden. Zur Beförderung im Dienst wird das ganze Personal als geeignet erachtet, zu welchem Zweck von Zeit zu Zeit Prüfungen abgehalten werden. Die erste Prüfung kann im Falle eines ungenügenden Ergebnisses innerhalb eines Jahres wiederholt werden. Entlassung tritt ein, wenn auch dann die Anforderungen nicht erfüllt werden. Wächter, Bremser und Heizer, die in 5 Jahren nicht um eine Prüfung einkommen, können entlassen werden. Der Zeitraum von 5 Jahren ist festgesetzt, weil aus diesen Beamtenkategorien die Zugführer und Maschinisten hervorgehen.

II. Elektrische Eisenbahnen zwischen gröfseren Städten (Interurban railways).

Von allen Verbesserungen im Verkehr in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika sind die Verbindungen zwischen gröfseren Städten höchst charakteristisch und lehrreich. Sie wachsen fortwährend an Anzahl, zumal jede grofse Stadt ein Netz von solchen, strahlenförmig auslaufenden Linien besitzt, und sind nicht als Ausdehnungen der Strafsenbahnen auf die umliegenden Landstrecken aufzufassen, sondern vielmehr als selbstständige Bahnen mit starker Anlage und Ausrüstung für grofse Geschwindigkeiten, die zuweilen ursprünglich für Dampfbetrieb erbaute Abzweigungen der Hauptbahnen mit späterer Umänderung für elektrische Triebkraft bilden, in den meisten Fällen jedoch von Anfang an für elektrischen Betrieb angelegt sind.

Von ersteren mögen hier folgende, an der New-York New Haven and Hartford Railroad belegene Linien als Beispiele angeführt werden:

1. von Stamford nach New Canaan, 8 engl. Meilen*) einfaches Gleis,
2. von Hartford nach Bristol, 16,6 engl. Meilen einfaches Gleis,
3. von Berlin nach New Britain, 3 engl. Meilen Doppelgleis,
4. von Braintree nach Cohasset, $11^1/_2$ engl. Meilen Doppelgleis,
5. von Nantasket nach Pemberton, 6,9 engl. Meilen Doppelgleis,
6. von Providence nach Fall River, 18 engl. Meilen (10 Meilen Doppelgleis).

*) 1 engl. Meile = 1609,3 m.

Infolge der Einführung des elektrischen Betriebes auf obigen Linien stieg der Jahresverkehr ganz bedeutend, wie folgende Zahlen angeben:

Linie	Dampf	Elektrizität
1.	98300 Personen	184728 Personen
2.	367695 „	1060617 „
3.	267936 „	341207 „
4. u. 5.	304292 „	702419 „

Diese Verkehrszunahme ist der häufigeren Fahrgelegenheit, der Fahrpreisermäfsigung und der Geschwindigkeitszunahme zuzuschreiben.

Die Linien 2., 3. und 4. sind mit einer dritten Schiene versehen, die anderen haben oberirdische Leitung. Die Züge auf ihnen bestehen aus 2 bis 5 Wagen und haben eine Dienstgeschwindigkeit von 30 engl. Meilen stündlich. Die Haltestellen liegen im Mittel in Abständen von 2 engl. Meilen. Die gröfste Geschwindigkeit beträgt 45 engl. Meilen stündlich, das Gewicht eines Motorwagens mit 60 Sitzplätzen 45 t.

Auf der Linie 6 bestehen die Züge aus 1, 2 und 3 Wagen; täglich laufen 112 Züge (Schnellzüge und Lokalzüge). Die Lokalzüge mit 26 Haltestellen haben 45 Minuten Fahrzeit, das ist eine Dienstgeschwindigkeit von 25 engl. Meilen stündlich. Die Schnellzüge mit 7 Haltestellen durchlaufen die Entfernung in 33 Minuten, das ist mit einer Dienstgeschwindigkeit von 32,7 engl. Meilen stündlich. Die frühere Fahrzeit betrug mit Dampfbetrieb 48 Minuten für 10 Lokalzüge mit 14 Haltestellen. Die Wagen sind 12,2 m lang; jeder Motorwagen wiegt 30 t und hat 4 Motoren von 80 HP. Die Räder der Motorwagen haben 0,9144 m Durchmesser, 0,0317 m Flanschen und 0,0762 m Lauffläche. Die Schienen wiegen 38,69 kg/m, die Bettung besteht aus Kies.

Bei einer Einwohnerzahl von 175000 für Providence und von 104000 für Fall River beträgt der mittlere Tagesverkehr 15000 Reisende, der Fahrpreis 20 Cents, das ist die Hälfte des früheren Dampfbetriebes.

Von den mit grofser Geschwindigkeit befahrenen, von Anfang an für elektrischen Betrieb angelegten Verbindungen mögen folgende Beispiele angeführt werden.

1. Die Schenectady and Albany Railroad.

Die 17 engl. Meilen lange doppelgleisige Linie, wovon $4^1/_2$ engl. Meilen innerhalb der beiden Städte belegen sind, hat überirdische Leitung. Die Dienstgeschwindigkeit zwischen den beiden Städten ist 27 engl. Meilen stündlich, die gröfste Geschwindigkeit 50 engl. Meilen stündlich. Die mittlere Geschwindigkeit für die ganze Länge mit 9 Haltestellen zwischen und 22 Haltestellen in den Städten beträgt 18 engl. Meilen stündlich.

In der Regel fahren Einzelwagen von 24 t Gewicht und 14,64 m Länge, die 4 Motoren von 50 HP und 52 Sitzplätze haben. Die Drehgestellräder des Motors haben 0,8382 m Durchmesser mit 0,019 m Flanschen und 0,0762 m Lauffläche, die Achsen derselben 0,1143 m Durchmesser.

Der Strom in den Zufuhrleitungen ist 3 phasiger Wechselstrom, in dem Arbeitsdraht Gleichstrom von 550 Volt. Am Tage verkehren die Züge alle 15 Minuten, des Nachts alle Stunde. Bei einer Einwohnerzahl der beiden Städte von 100000 bezw. 50000 Seelen werden täglich ungefähr 3700 Personen befördert. Die einfache Fahrt kostet 25 Cents, Hin- und Rückfahrt 40 Cents.

Seit der Eröffnung dieser Linie hat sich der Personenverkehr auf der, parallel mit ihr laufenden Eisenbahn der New-York Central sehr verringert, obgleich die Fahrzeit auf dieser nur 40 Minuten gegen 55 Minuten auf der elektrischen Linie beträgt. Die Ermäfsigung des Fahrpreises von 39 auf 25 Cents für die einfache Fahrt und die gröfsere Anzahl Züge sind als die Hauptursachen dafür anzusehen. Auch Güter werden befördert, zu welchem Zweck stündlich besondere Güterwagen laufen. Monatlich beträgt der Güterverkehr im Mittel 1043 t.

Die Vignol-Schienen wiegen 39,68 kg und liegen auf Querschwellen. Die Gleise nehmen ungefähr zweidrittel der Breite des öffentlichen Weges ein, der die beiden Städte verbindet und nur wenig von Fuhrwerken benutzt wird.

2. Die Buffalo and Lockport Electric Railway.

Die Länge dieser eingleisigen Linie mit oberirdischer Leitung beträgt 25½ engl. Meilen, wovon 12½ engl. Meilen innerhalb der beiden Städte liegen. Die Motorwagen sind 12,80 m lang und mit 4 Motoren von 50 HP ausgerüstet. Den Güterverkehr vermitteln 30 t elektrische Lokomotiven, die gewöhnliche Güterwagen mitführen und mit 4 Motoren von 160 HP versehen sind.

Die Dienstgeschwindigkeit beträgt 27 engl. Meilen stündlich zwischen den beiden Städten, die gröfste Geschwindigkeit 50 engl. Meilen stündlich. Hin- und Rückfahrt kostet 75 Cents. Den Strom liefert die Niagara Falls Power Company.

3. Die Detroit and Port Huron Shore Railway.

Die eingleisige Linie mit oberirdischer Leitung hat einschliefslich der Strecken innerhalb der Städte 110 engl. Meilen Länge und liegt auf dem öffentlichen Weg, dessen Benutzung möglichst wenig erschwert wird. Der angeführte Strom von 16 000 Volts Spannung wird auf 5 Zwischenstationen durch Convertoren von 200 Kilowatt in den Arbeitsstrom umgesetzt. Die meisten Wagen sind für eine gröfste Geschwindigkeit von 45 engl. Meilen teils mit 2, teils mit 4 Motoren ausgerüstet. Die Güterwagen haben 4 Motoren. In Dienst sind 50 Personen- und 25 Güterwagen.

Detroit ist nun der Mittelpunkt von ungefähr 400 engl. Meilen Interurbanbahnen und daher bezüglich des Betriebes dieser Bahnen von grofser praktischer Bedeutung.

4. Die Aurora, Elgin and Chicago Railway.

Die Länge dieser, zu den neuesten und wichtigsten Unternehmungen dieser Art gehörenden Verbindung mit gröfsenteils Doppelgleis ist 60 engl. Meilen, ganz auf Eigentum der Gesellschaft mit Ausnahme der Wegkreuzungen erbaut. Der Bahnkörper ist 18,3 m bis 30,5 m breit; die 39,68 kg/m schweren Schienen sind 18,3 m lang und liegen auf 2640 Querschwellen pro 1 engl. Meile. Der Betrieb erfolgt mit einer dritten Stromzufuhrschiene, die 49,6 kg/m wiegt und aus besonders weichem Stahl hergestellt ist, 0,159 m höher als die Laufschienen und 0,495 m aufserhalb des Gleises liegt. Die Gleiskonstruktion ist sehr kräftig und für grofse Geschwindigkeiten berechnet, indem man beabsichtigt, eine gröfste Geschwindigkeit von 65 engl. Meilen stündlich einzuführen und 80 bis 100 engl. Meilen stündlich mit Sicherheit zu durchfahren.

Die Zentrale liegt in Batavia an dem einen Endpunkt der Linie und es sind 6 Unterstationen vorhanden. Der zugeführte Strom ist 3 phasiger Wechselstrom von 26 000 Volts und wird mit geflochtenen Aluminiumkabeln auf Pfählen längs der Gleise geleitet. Die Pfähle tragen auch die Telephondrähte. Der Arbeitsstrom ist Gleichstrom von 600 Volt, direkte Stromzuführungslinien sind nicht erforderlich, weil die dritte Schiene hinreichend Leitungsvermögen hat, um allen benötigten Strom von der Unterstation nach den Zügen in den verschiedenen Sektionen der Linie zu führen.

Die Züge bestehen aus 1, 2 und 3 Wagen, von denen die mit 1 und 2 Wagen Motoren auf allen Achsen, die mit 3 Wagen 1 Wagen ohne Motoren haben. Die Wagen sind 14,41 m lang; die Motorwagen sind mit 4 Motoren von 125 HP ausgerüstet, besitzen somit die bis jetzt ausgeführte stärkste Ausrüstung mit Ausnahme auf Hochbahnen, wo die Motorwagen als Lokomotiven die Anhängewagen ziehen. Die Räder von 0,914 m Durchmesser haben „Master Car Builders“ Standardflanschen und Laufflächen. Die Radachsen von 0,1651 m Durchmesser haben die gröfste bis jetzt bei elektrischen Wagen ausgeführte Stärke. Man erwartet, dafs die Züge in 25 Sekunden eine Geschwindigkeit von 50 engl. Meilen stündlich erreichen, was bis jetzt noch keinem elektrischen Bahnbetrieb gelungen ist.

In den meisten Fällen wird der Verkehr auf den Interurbanlinien mündlich durch das Telephon geregelt. Die Telephone sind in kleinen Häuschen oder in den Unterstationen längs der Linie aufgestellt, woselbst die Befehle von dem Zugführer oder dem Motorführer empfangen und zurückgegeben werden. Kein Wagen darf die Telephonstation vorher verlassen.

Die Entwickelung der Interurbanbahnen geht zur Genüge aus den angeführten Beispielen hervor. Die zunehmende Bedeutung derselben liegt auf der Hand, da die Bevölkerung in deren Nähe zunimmt, der Grundwert steigt, industrieller Unternehmungsgeist gefördert und dem Publikum durch ein billiges und häufiges Verkehrsmittel für Personen und Güter gedient wird.

Wenn auch die Eisenbahnen in dem Wettbewerb mit den elektrischen Bahnen einen Teil ihres lokalen Personen- und Güterverkehrs zunächst verloren haben, so werden doch später mit der Zeit die wachsende Wohlfahrt und Industrie als Folgen der elektrischen Interurbanlinien den Eisenbahnen wieder mehr Verkehr zuführen müssen. Behalten auch erstere den lokalen Personen- und Güterverkehr auf kurze Entfernungen, so werden sie doch als Zubringer für den durchgehenden Verkehr der Eisenbahnen wirken.

Die Erfahrungen in Nordamerika mit elektrischen Interurbanbahnen sind von sehr grofsem Wert und lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen: Eine solche moderne erstklassige elektrische Bahn mufs eine Richtung haben, die den direktesten Weg mit möglichst wenig Bögen zuläfst und so gelegt werden, dafs die Bögen möglichst bequem sind. Es ist nicht nur wünschenswert, sondern höchst ökonomisch, Privatrechte auf den Weg zu haben und schwere Schienen, schwere Querschwellen und gutes Ballastbett zu benutzen. Erfahrungsgemäfs ist erwiesen, dafs ein rasch und gut gelegtes Gleis ein Lebensfaktor für den ökonomischen Betrieb einer derartigen Linie ist und ein Hauptfaktor für den Gewinn.

Die Frage des besten Wagentyps für solche Linie ist noch nicht endgültig entschieden, doch hat sich ergeben, dafs ein schwerer und starker Wagen nötig ist und dafs die Räder hohe Flanschen, breite Laufflächen und starke Achsen haben müssen. Wo grofse Geschwindigkeit angestrebt wird, erfordert die Sicherheit, dafs Räder und Radflanschen denen der grofsen Eisenbahnen gleichkommen. Linien mit leichten Schienen und ungenügendem Ballastbett, auf denen Wagen mit kleinen Flanschen fahren, sind nichts mehr als Trambahnen und ungeeignet für grofse Geschwindigkeit. Das amerikanische System verbürgt einen vollen Erfolg.

Betriebskosten der Prefsluftwerkzeuge.

Von H. Cordes, Regierungs- und Baurat, Grunewald.

In der Hauptwerkstätte zu Grunewald wird Prefsluft von erheblicher Spannung vorwiegend nur zur Prüfung der Luftdruckbremsen und zur Ausstäubung der schwer zugänglichen Räume, Ecken und Winkel unter den Sitzen in den Abteilen der Personenwagen benutzt. Bei diesen Arbeiten, für die sie ja fast unentbehrlich ist, tritt die Frage nach ihren Gestehungskosten bescheiden in den Hintergrund; sie kann keine Rolle spielen, weil die Prefsluft kaum durch ein anderes Mittel ersetzt zu werden vermag. Ihre Existenzberechtigung wird durch die Höhe des Preises nicht in Frage gestellt.

Aufser, wie zu Arbeiten der genannten Art, hat in neuerer Zeit aber die Druckluft vielfach und mancherorten als Arbeitsträger zum Betriebe von Werkzeugen und Maschinen Verwendung gefunden und erfreut sich



der Gunst und Vorliebe zahlreicher Fachgenossen. Sie ist Mode geworden. Wo auch nicht gerade ein zwingendes Bedürfnis vorliegt und Hand oder Fufs des Arbeiters ohne erhebliche Anstrengung gut und zweifellos billiger ausreichen würde, wendet man doch gern Prefsluft an. Sie hat empfehlende, ja geradezu bestechende Eigenschaften, gefriert nicht wie Wasser, kondensiert nicht wie Dampf, riecht nicht unangenehm wie Gas, Benzin oder Petroleum, ist auch nicht feuergefährlich und verletzend wie der elektrische Strom. Aber was kostet sie? Ist ihre Verwendung überall da, wo sie im Gebrauch ist, wirtschaftlich zu rechtfertigen? Ich habe mich in einzelnen Fällen darüber unterrichten wollen und bringe die Ergebnisse meiner Untersuchungen, die ich an der hiesigen Anlage vorgenommen habe, zur Kenntnis.

Die Pumpe zur Erzeugung der Prefsluft wird durch einen elektrischen Drehstrom-Motor von 40 PS betrieben, der bei 960 Umdrehungen in der Minute seine Arbeit durch ein eingeschaltetes Vorgelege abgibt. Die Pumpe selbst macht etwa 65 Umdrehungen in der Minute, saugt dabei rund 4 cbm atmosphärischer Luft an, prefst sie auf 5 bis 6 Atmosphären zusammen und führt sie durch ein Rohr in einen Sammelbehälter, der 5 cbm Inhalt hat. Um einer Ueberlastung des Drehstrom-Motors beim Anlassen vorzubeugen, drückt die Pumpe die Luft zunächst ins Freie und erst dann, wenn der Motor die normale Umdrehungszahl erreicht hat, in den Sammelbehälter; durch einen Dreiwegehahn werden der Prefsluft die Wege, die sie zu machen hat, vorgeschrieben. Von dem Sammelbehälter gelangt die Luft durch ein Rohrnetz in die verschiedenen Werkstattsabteilungen, in denen sie gebraucht wird.

Vor Anstellung der einzelnen Versuche über den Verbrauch an Prefsluft und ihre Kosten für den Betrieb von Werkzeugen, Maschinen und Apparaten wurde der Druck im Sammelkessel auf 5,5 kg/qcm gebracht und dann der Kessel nach der Pumpe zu sowohl, wie nach dem Rohrnetze abgeschlossen. Da es kaum möglich sein wird, diesen Abschlufs so dicht herzustellen, dafs gar kein Druckverlust entsteht, so wurde derselbe zunächst seiner Gröfse nach festgestellt und hat bei den folgenden Angaben über den Luftverbrauch überall in der Weise Berücksichtigung gefunden, dafs er von der tatsächlich festgestellten Luftmenge in Abzug gebracht worden ist. Infolge der Undichtigkeiten fiel der Druck von 5,5 kg/qcm in der Zeitdauer von 30 Minuten auf 4,5 kg/qcm, also um eine Atmosphäre. Der Luftverlust betrug demnach, da der Sammelkessel einen Inhalt von 5 cbm hat, also jeder Atmosphäre Druck 5 cbm Luft entsprechen, in der angegebenen Zeit von $^1/_2$ Stunde 5 cbm oder von 1 Stunde 10 cbm Luft von atmosphärischer Spannung. Der Druckverlust in der Zeiteinheit ist natürlich stetig wechselnd, weil der Druck in dem Sammelkessel stetig abnimmt und daher der Verlust spezifisch immer geringer wird. Die angegebene Zahl von 10 cbm entspricht dem Verluste innerhalb der Spannungsgrenzen von 5,5 bis 4,5 kg/qcm.

Jeder Versuch wurde solange ausgedehnt, bis der Druck im Sammelbehälter von 5,5 auf 4,5 kg/qcm gesunken war. Dann wurde dieser Spannungsabfall durch die Luftpumpe ersetzt und der Druck wieder auf 5,5 kg/qcm in die Höhe gebracht. Dazu war die elektrische Arbeit von 1 Kilowattstunde erforderlich, die mit einem lediglich für diesen Motor angebrachten Elektrizitätszähler leicht zu bestimmen war. Diese Kilowattstunde kostet etwa 20 Pfennig, ein Preis, in dem die Kosten für den Strom, der von der Stadt Charlottenburg bezogen wird, die Bedienung, Verzinsung und Amortisation der elektrischen Anlage enthalten sind.

Der Sammelbehälter ist mit einem besonderen Anschlufsstutzen zur Entnahme der Druckluft mit Gummischläuchen versehen.

Der Luftverbrauch wurde festgestellt für eine Schmiedefeuer-Düse, verschiedene Niethämmer, eine Bohrmaschine, einen Kesselsteinklopfer und einen Siederohrbördelhammer. Die Versuche machen auf mathematische Genauigkeit keinen Anspruch, sondern sind nur zur Erzielung von Annäherungswerten gemacht worden.

1. Schmiedefeuer-Düse.

Für Schmiedefeuer, die in entlegenen Werkstattsabteilungen aufgestellt sind und daher mit dem Rohrnetze für die Gebläseluft der Schmiede nicht in Verbindung stehen, desgleichen auch hier und da für Feldschmieden, kann Prefsluft zur Erzeugung des Gebläses verwendet werden. Zu dem Zwecke wird in die Gebläseluftleitung des betreffenden Schmiedefeuers eine Düse von etwa 1,5 mm Durchmesser für Prefsluft von 4 bis 6 kg/qcm Spannung eingeschaltet, die ausströmende Druckluft reifst die im Strombereich liegenden Atmosphärenteilchen mit sich fort und gelangt so mit vergröfserter Masse und stark verringertem Drucke in das Schmiedefeuer hinein. Bei 1,5 mm Durchmesser der Düse und 5 kg/qcm Luftspannung ist die Wirkung keine besonders grofse, sondern genügt eben zur Erwärmung mittelstarker Schmiedestücke. Bei der Speisung einer solchen Düse aus dem Sammelbehälter von 5 cbm Inhalt und 5,5 kg/qcm Ueberdruck nahm die Spannung in 20 Minuten um 1 kg/qcm ab. Dieser Druckabnahme entspricht ein Luftquantum von 5 cbm. Da, wie oben erwähnt, durch unvermeidliche Undichtigkeiten in einer Stunde 10 cbm Luft entweichen, also in 20 Minuten $\frac{20}{60} \cdot 10 = 3^1/_3$ cbm, so beträgt der Luftverbrauch der Düse allein $5 - 3^1/_3 = 1^2/_3$ cbm und der Luftverbrauch in einer Stunde $\frac{60}{20} \cdot 1^2/_3 = 5$ cbm Luft. Um diese 5 cbm aus der Atmosphäre in den Sammelbehälter wieder hineinzupumpen, war 1 Kilowattstunde Arbeit, die 20 Pfennig kostet, aufzuwenden; das macht für 1 cbm 4 Pfennig.

Der Betrieb des Schmiedefeuers mit Prefsluft kostet demnach für die Stunde 5 cbm Luft oder 20 Pfennig.

2. Niet-Lufthammer.

Bei einem Niet-Lufthammer, mit dem Niete von 16 mm bis 23 mm Schaftdurchmesser geschlagen werden können, wurde im Sammelbehälter ein Druckabfall von 5,5 auf 4,5 kg/qcm in $3^1/_3$ Minuten festgestellt, der Luftverbrauch des Hammers betrug also unter Einrechnung des Luftverlustes infolge der Undichtigkeiten in 1 Stunde $\frac{60}{3^1/_3} \cdot 5 - 10 = 80$ cbm. Da jedes cbm 4 Pfennig kostet, so beträgt der stündliche Kostenaufwand für den Betrieb des Hammers 3 M. 20 Pf., wohlbemerkt unter der Voraussetzung, dafs der Hammer während der ganzen Stunde ununterbrochen in Tätigkeit ist.

Bei einem Niethammer kleinerer Bauart, mit dem Niete von 8 bis 16 mm Schaftdurchmesser geschlagen werden, betrug der Luftverbrauch 30 cbm in der Stunde, was einem Kostenaufwande von $30 \times 4 = 1$ M. 20 Pf. entspricht.

3. Bohrmaschine.

Die Luftbohrmaschinen werden von den Arbeitern mit Vorliebe gebraucht, weil sie leicht und handlich sind und schnell arbeiten. Um ein Loch von 20 mm Durchmesser in eine Schweifseisenplatte von 30 mm Stärke zu bohren, waren 5 cbm Luft einschliefslich des Verlustes durch die Undichtigkeiten erforderlich. Es wurde dazu $3^1/_6$ Minute Zeit gebraucht. Die Bohrmaschine verlangt also in der Stunde $\frac{60}{3^1/_6} \cdot 5 - 10 = 85$ cbm Luft, was einem Kostenaufwande von 3 M. 40 Pf. entspricht.

4. Kesselsteinhammer.

Zur Reinigung von Kesseln bedient man sich vielfach eines durch Druckluft betriebenen Hammers zur Ablösung des Kesselsteins. Diese Hämmer arbeiten aufserordentlich schnell. Ein solcher Hammer gebrauchte in 8 Minuten 5 cbm Luft oder in der Stunde abzüglich der Verluste $\frac{60}{8} \cdot 5 - 10 = 27,5$ cbm, die $4 \times 27,5$ Pf. $= 1$ M. 10 Pf. kosten.

5. Bördelhammer für Siederohre.

Ein Rizorscher Bördelhammer gebrauchte in 10 Minuten 5 cbm Luft oder in einer Stunde abzüglich

der Verluste $\frac{60}{10} \cdot 5 - 10 = 20$ cbm Luft, die 4×20 Pf. $= 80$ Pf. kosten.

Der für die einzelnen Werkzeuge festgestellte Luftverbrauch ist durchweg, zum Teil recht erheblich, höher als die diesbezüglichen Angaben in den Katalogen der Prefsluftwerkzeug-Fabrikanten und -Händler. Die Richtigkeit dieser Angaben will ich nicht in Zweifel ziehen; sie mögen für ganz neue Werkzeuge in durchaus tadelloser Ausführung ihre Gültigkeit haben. Die von mir gefundenen Werte beziehen sich auf Werkzeuge, die schon längere Zeit im Gebrauche und dem Betriebe unmittelbar entnommen sind; sie mögen in ihren Teilen durch Verschleifs ein wenig gelitten haben und nicht mehr so sparsam arbeiten, wie neue. Mit solchen Werkzeugen hat man aber in der Praxis durchweg zu rechnen.

Die ermittelten Kosten für den Betrieb mit Prefsluft sind vorzugsweise abhängig von dem Preise für den elektrischen Strom zum Antrieb der Prefsluftpumpe; den gemachten Angaben ist der Preis von 10 Pf. für die Kilowattstunde (ohne Generalkosten) zugrunde gelegt. Die Ermittlungen sind also nicht ohne weiteres zu verallgemeinern. Auch nehme ich Abstand davon, sie hinsichtlich ihrer Höhe einer Kritik zu unterziehen oder sie in Vergleich zu stellen mit den Kosten anderer Betriebsarten. Nur bei genauer Kenntnis der jeweiligen Verhältnisse und Umstände lassen sich zuverlässige Gründe gewinnen für die Wahl des einen oder anderen Arbeitsträgers (Prefsluft, Elektrizität, Druckwasser, Dampf). Mir persönlich scheint der Betrieb mit Prefsluft ziemlich teuer zu sein.

In den Preisen sind Generalkosten (Aufsicht, Zinsen, Amortisation) für Prefsluft-Anlage und -Werkzeuge nicht enthalten.

Zum Schlusse möchte ich noch auf zwei Begleit-Erscheinungen hinweisen, die bei einer Druckluftanlage sich in unangenehmer Weise bemerkbar zu machen pflegen, die Undichtigkeiten und das Niederschlagwasser im Rohrnetze. Wenn sich auch die Hauptleitung bei guter und dauerhafter Arbeit dicht herstellen und erhalten läfst, so treten doch an den Luftentnahmestellen, die gewöhnlich durch Hähne abgeschlossen werden, namentlich aber an den biegsamen Gummileitungen und ihren Verbindungen mit den Zapfstellen und Werkzeugen sehr leicht Mängel auf. Die Gleichgültigkeit der Arbeiter, für die kleine Undichtigkeiten gar keine Belästigungen mit sich führen, läfst sie unbeachtet und kümmert sich nicht darum; nur durch ununterbrochene strenge Aufsicht läfst sich hierbei Ordnung halten. Wenn man sich vergegenwärtigt, dafs, wie bei der Schmiedefeuer-Düse festgestellt wurde, durch ein kleines Loch von 1,5 mm Durchmesser in 10stündiger Schicht schon für 2 M. Prefsluft entweicht, so gewinnt man leicht einen Ueberblick darüber, wie wirtschaftlich nachteilig selbst geringfügige Undichtigkeiten wirken. Zudem bleiben sie, wenn sie nicht stark und mit auffällig wahrnehmbarem Zischen auftreten, auch sehr leicht ganz unbemerkt, namentlich dann, wenn sie sich an Leitungen einschleichen, die über Mannshöhe liegen.

Und das Niederschlagwasser! Die Prefspumpe saugt mit der atmosphärischen Luft auch das darin enthaltene Wasser in Dampfform mit an und drückt es bei 5 Atmosphären Spannung im Sammelbehälter in einen Luftraum, der fünf mal kleiner ist. Mag sich dabei auch anfänglich wegen der starken Erwärmung der Luft infolge ihrer Pressung ein grofser Teil des Wassergehaltes in Dampfform erhalten, so schlägt sich doch bei der Abkühlung der Luft in den Leitungen nach und nach das Wasser nieder und sammelt sich an den tiefsten Punkten, namentlich den Luftentnahmestellen. Man mufs je nach dem Zwecke, für den Prefsluft gebraucht wird, das Niederschlagwasser aus den Leitungen erst ablassen; besser sorgt man für Ausscheidung aus der Luft, bevor diese in den Hauptsammelbehälter gelangt, durch Zwischenschaltung eines besonderen Kühlbehälters, aus dem man von Zeit zu Zeit das Niederschlagwasser abläfst. Das Niederschlagwasser ist hauptsächlich deswegen so unangenehm, weil es in den Leitungen und den inneren Teilen der sehr teueren Werkzeuge und Apparate die Rostbildung und dadurch Verschleifs und Zerstörung aufserordentlich begünstigt.

Ueber die Mittel zum Schutze der Wände gegen Feuchtigkeit.

Von Dr. Theodor Koller, München.

Gebäude, welche auf feuchtem Boden oder ungeeignetem Material oder ohne Isolierschicht gegen das Eindringen der Erdfeuchtigkeit gebaut sind, besitzen vielfach die unangenehmen und ungesunden Uebelstände, dafs die Wände feucht oder nafs sind und infolgedessen auf denselben weder Anstrich, Malerei noch andere Dekorationen dauerhaft anzubringen sind. Die Farbenverzierungen und Tapeten verderben durch die Feuchtigkeit an den Wänden; die Räume sind, wenn sie nicht regelmäfsig gelüftet werden können, dumpf und mit unangenehmer, der Gesundheit schädlicher Luft angefüllt. Sind die Wände auch mit Blech, Asphaltpapier oder dergleichen benagelt oder behangen, so dringen doch, da die Materialien sich mit der feuchten Wand nicht vollkommen verbinden, die verderblichen Ausdünstungen des Mauerfrafses, der Salpeter-, Schimmel- und Schwammbildung seitlich, ober- und unterhalb mehr oder weniger in die Räume und der Uebelstand ist nicht beseitigt. Von aufsen her dringt auch vielfach von Regen und Schnee Feuchtigkeit durch die Wände und führt ähnliche der Gesundheit nachteilige Uebelstände für die Bewohner der Räume mit sich.

Aber auch sonst sind die Uebelstände feuchter Wände bedeutend genug, um alle Mittel herbeizuziehen, diesem Gebrechen abzuhelfen. Man braucht nicht gerade nur an bewohnte Räume zu denken, also an die rein hygienische Seite der Frage, sondern auch an Lokalitäten, die nur zur Aufbewahrung und Aufspeicherung der verschiedensten Gegenstände dienen. Alle diese, seien es Metalle und Metallgegenstände, seien es Bedürfnisartikel des gewöhnlichen Lebens, Erzeugnisse der Kunst, Erzeugnisse der Industrie, werden durch ihre Verwahrung in Räumen mit feuchten Wänden mehr oder weniger leiden, ja, bei fortdauernder Einwirkung dieser schädlichen Einflüsse der Zerstörung entgegengeführt werden.

Sehen wir uns einmal die Mittel an, welche namentlich in den letzteren Jahren zum Schutze der Wände gegen Feuchtigkeit angewandt worden sind oder wenigstens vorgeschlagen wurden; wir könnten dann vielleicht zu einem Schlusse kommen, der uns die Ueberzeugung von der Wirksamkeit bestimmter Mittel festigt.

Zunächst sei hier ein praktischer Nachweis feuchter Wände vorausgeschickt, den E. Pfeiffer im Gesundheitsingenieur angegeben hat. Es handelt sich hier um ein Mittel, um eine eventuell noch vorhandene Feuchtigkeit von Gebäudemauern, die äufserlich nicht sichtbar ist, nachzuweisen. In dem feuchten Wandmörtel wird unter dem Einflufs der Kohlensäure das Calciumhydroxyd in kohlensauren Kalk umgewandelt. Man bringe nun in ein kleines Loch des Wandputzes angefeuchtetes oder trockenes Phenolphtaleïnpapier, welches sich sofort an den Berührungsstellen mit der Wand färbt. Dieser Prozefs vollzieht sich nicht, wenn die Wand gänzlich ausgetrocknet war, auch nicht, wenn man den Kalk und das Papier stark anfeuchtet. Es genügt auch, ist sogar vielleicht noch besser, wenn man mit einem Messer etwas von dem Putz abkratzt und dieses auf das Phenolphtaleïnpapier streut, auf welchem sich, falls die Wand noch feucht war, an den Stellen, wo die Kalkkrümel mit dem Papier in Berührung kommen, rote

Punkte zeigen. Dasselbe erreicht man mit stark angefeuchtetem Lackmuspapier, bei dem eine baldige Blaufärbung eintritt, die aber schneller wieder verschwindet, wie bei dem Phenolphtaleïnpapier. Man kann sich dieses Papier selbst herstellen, indem man Fliefspapier in einer konzentrierten, alkoholischen Phenolphtaleïnlösung tränkt und dann trocknet.

Als Schutz der Wände gegen Feuchtigkeit wurde folgendes Verfahren angegeben: Man bestreiche die innere Seite der Mauer mit einer Masse, die zu gleichen Teilen aus Stearin und kaustischer Soda unter Zusatz von etwas Essig und Salizylsäure besteht. Die gestrichenen Wände lassen dann keine Feuchtigkeit mehr durch. Wie aber diese Masse herzustellen ist, findet man allerdings nicht angegeben. Es kommt hier doch vorzugsweise auf das Stearin an und dieses müfste vorerst gelöst werden. Nun ist das Stearin, welches bei 71,6° C schmilzt, in gewöhnlichem Weingeist unlöslich, in siedendem Alkohol von 97 pCt. dagegen löslich; leicht löslich erscheint es auch in siedendem Aether, aus welchem es aber beim Erkalten fast vollständig in Kristallen wieder abgeschieden wird. Wie ist also, ohne gröfseren Kostenaufwand die Lösung zu bewirken? Der Zusatz von Salizylsäure kann nur den Zweck haben, Schimmelbildungen zu verhüten. Das Verfahren dürfte in der Praxis kaum eine Beachtung finden.

Antony liefs sich ein Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände patentieren. Die Feuchtigkeit, welche von aufsen her in die Wände dringt, soll durch dieses Verfahren ganz zurückgehalten werden und die, welche aus der Erde eindringt, in die Wände selbst, beziehungsweise nach entgegengesetzter Seite verdrängt werden, sodafs die Wände auf ihren präparierten Oberflächen trocken bleiben und die schädlichen Wirkungen sich nicht mehr auf die Räume ausdehnen können. Die Ausführung des Verfahrens ist folgende: Etwaige schadhafte Stellen der zu behandelnden feuchten oder nassen Wände sind mit Zement auszubessern; darauf wird dieselbe mit einer antiseptischen Lösung aus Salizylsäure und Wasser abgewaschen und abgetrocknet. Sodann wird die Wand mit einer unlöslichen Gummilösung überzogen. Die Lösung hat die Eigenschaft, nachdem sie trocken ist, noch zu kleben und wird diese benutzt, um dünne Blätter aus Guttapercha, Kautschuk oder ähnlichem durch Andrücken mit Lappen, Bürste oder einer Walze mit der Masse zu verbinden. Die Gummilösung, meint der Erfinder, bilde an und für sich schon einen wirksamen Schutz gegen Feuchtigkeit. Dieser Schutz werde aber durch das Bekleben mit den Blättern noch bedeutend erhöht. Nebenbei werde durch den Ueberzug das Klebrige des Gummis, was zur Dekorierung mit Farben und zum Tapezieren ungeeignet ist, bedeckt. Auf die wie beschrieben behandelten Wände könne mit beliebigen Farben gestrichen oder gemalt oder auch tapeziert werden. Die Farben und Tapeten trocknen wie auf jeder gut trockenen Wand auf und die Feuchtigkeit und deren Folgen seien auf unabsehbare Zeit aus den betreffenden Räumen verbannt. Der Gummiauftrag schliefst die Poren der Wand und verbindet sich vollständig mit dieser, während er nach aufsen die Luft abschliefst und somit die möglicherweise in der Wand sitzenden zerstörenden Keime nicht zum Ausbruch kommen läfst und gleichzeitig die Feuchtigkeit, beziehungsweise Nässe, zurückhält. Die Schutzschicht wird durch den Belag mit den Blättern noch bedeutend verstärkt und verleiht, nach der Behauptung des Erfinders, der Wirkung eine grofse Dauer.

Es fragt sich hier zunächst: woraus besteht die „unlösliche“ Gummilösung? Offenbar aus einer Lösung von Guttapercha oder Kautschuk. Solche Lösungen sind im grofsen teuer und schwierig herzustellen und das Verfahren wird durch das Aufkleben von Guttapercha- oder Kautschukblättern nicht billiger. Sehr fraglich erscheint es, ob eine Guttapercha- oder Kautschuklösung auf der feuchten Wand haftet, auch wenn mit Zement nachgeholfen würde. Es handelt sich hier doch immer um gröfsere Flächen und da ist der Kostenpunkt einer der wichtigsten. Für kleinere Räumlichkeiten und wenn hier der Kostenpunkt nicht so sehr ins Gewicht fällt, mag, eine richtig bereitete sogenannte „unlösliche“ Gummilösung vorausgesetzt, das Verfahren angängig sein, für gröfsere Mafsnahmen dürfte es sich keineswegs empfehlen.

Einfacher in der Behandlungsweise, aber auch ziemlich teuer, ist folgender Feuchtigkeitsschutzanstrich. Zur Herstellung eines weifsen Anstriches löst man 13 Teile Kautschuk, das vorher in 5 bis 10 dkg Aether aufquellen gelassen wurde, in 1 kg warmem Leinöl, setzt weitere 4 kg unter Umrühren zu. Hierauf fügt man 5 dkg Rüböl und 5 dkg Bleiglätte zu; schliefslich werden noch 15 dkg in heifsem Wasser aufgelöster Kölner Leim zugesetzt und das Ganze etwa 2 Stunden kochen gelassen. Zuletzt gibt man 19 dgk Kolophonium und $2^1/_2$ kg Zinkweifs dazu. Soll der Anstrich farbig sein, so ersetzt man das Zinkweis durch die entsprechende Erdfarbe.

Alle diese Anweisungen laufen mehr oder weniger auf — dem Sinne wenigstens nach — die Verwendung von Marineleim hinaus. Der Marineleim, welcher als Anstrich für feuchte Wände benutzt wird, setzt sich aus folgenden Stoffen zusammen: Kautschuk 10, Schlämmkreide 10, Terpentinöl 20, Schwefelkohlenstoff 10, Kolophonium 5, Asphalt 5. Diese Stoffe werden in eine geräumige Flasche gebracht, diese verschlossen und unter oftmaligem Umschütteln an einem mäfsig warmen Orte stehen gelassen, bis sich die löslichen Stoffe gelöst haben. Die trocken zu legende Mauer wird mit Bürsten tüchtig gereinigt, der Leim sodann mit einem breiten Pinsel — etwa 20 bis 30 cm höher als die Mauer feucht erscheint — aufgetragen und auf den Leim, solange derselbe noch klebrig ist, starkes Packpapier geklebt, welches sehr fest haftet. Man kann unmittelbar auf dieses Papier Leimfarbe auftragen oder dasselbe mit Tapeten bekleben, wenn der Anstrich mit der gehörigen Sorgfalt hergestellt wurde, das heifst, alle Stellen, an denen man Feuchtigkeit bemerkt, von dem Leime überdeckt erscheinen, so ist die Mauer für alle Zukunft trocken gelegt und wird nie mehr ein Abspringen der Malerei oder der Tapeten stattfinden.

Zur Behandlung feuchter Wände wurde auch folgendes Verfahren empfohlen: Die Wände müssen vor dem Anstrich usw. gut gereinigt werden. Sollte der Verputz nicht mehr ganz gut und schon mit sogenanntem Salpeter durchsetzt sein, so ist derselbe zu erneuern und abzuglätten. Diese reinen Flächen werden mittels eines Pinsels zweimal mit Wasserglaslösung 1 : 1 angestrichen und gut trocknen gelassen. Dann werden dieselben dreimal mit folgender Mischung bestrichen: 100 g Mastix löst man in 100 g absolutem Alkohol; ferner übergiefst man 200 g Hausenblase mit 1000 g Wasser, läfst 6 Stunden weichen, erhitzt dann bis zur Lösung und setzt noch 100 g 50 prozentigen Spiritus zu. In diese Mischung giefst man eine heifse Lösung von 50 g Ammoniakgummi in 250 g 50 prozentigen Spiritus, rührt gut um und setzt hierauf die Mastixlösung ebenfalls zu und stellt noch warm unter fleifsigem Umrühren zur Seite. Nach fünf Minuten nimmt man vom Feuer weg und kann mit dem Anstreichen beginnen. Vor jedem Neuanstrich ist diese Lösung jedoch zu erneuern. Ist dieser Anstrich gut getrocknet, so überzieht man denselben mit Oel oder Oellackfarbe, wobei letztere den Vorzug verdient. Auf dieselbe Weise kann man das Ausschwitzen von sogenanntem Salpeter in frischem Mauerwerk oder auf der Aussenseite von Fassaden usw. zurückhalten, wobei man statt Oellackfarbe Leim- oder Kalkfarbe verwenden kann. Neue Wände, welche tapeziert werden sollen, schwitzen nach zwei- bis dreimaligem Anstrich mit der Hausenblasenlösung keinen Salpeter mehr aus, sodafs auch die Farben der Tapeten nicht mehr so leiden. Ebenso können Flecken in Zimmer-, Küchen oder Korridordecken vom Rauch, Rufs und dergleichen, welche durch Leimfarbe schwer zu decken sind, durch zwei- bis dreimaliges Anstreichen mit der warmen Hausenblasenlösung vollständig verdeckt werden. Das Auftragen der Leimfarbe geschieht natürlich erst nach vollständigem Trocknen der Decke. Das Verfahren wird im kleineren Mafsstabe

recht gute Dienste leisten, für gröfsere Wandflächen dürfte es sich aber kaum eignen.

Ein Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände ohne Anwendung von Anstrichen und dergleichen hat Fr. Müller angegeben. Nach diesem gesetzlich geschützten Verfahren wird von der Mauer der Verputz heruntergeschlagen und ein System von Kanälen eingearbeitet, dessen Ausdehnung von den jeweiligen lokalen Verhältnissen abhängt. Die Kanäle werden dann mit dünnen Platten — Dachziegel — gedeckt und die ganze Fläche verputzt. Unten und oben stehen die Kanäle mit der Aufsenluft in Verbindung und die ununterbrochene Zirkulation der Luft bewirkt ein sicheres Austrocknen und Trockenhalten.

Es ist ja ein bekanntes Mittel, die in den Umfassungsmauern bereits fertiger Gebäude vorhandene Feuchtigkeit von dem inneren Wandputz abzuhalten, indem der Putz von den Wänden abgeschlagen wird, und, nachdem die Fugen 1 bis 2 cm tief ausgekratzt und die Mauern mit dünnflüssigem Asphalt bestrichen sind, der neue Putz, sobald der Asphalt vollständig angetrocknet ist, aufgebracht wird. Dabei wird aber mit Recht darauf hingewiesen, dafs das Auskratzen der Fugen allein nicht genügt, um das Haften des Putzes auf der durch den Asphaltüberzug geglätteten Fläche zu bewirken. Es ist vielmehr erforderlich, dafs sobald der Asphalt aufgestrichen ist, der Ueberzug mit reinem, scharfen Sand, ungefähr zwei Hände voll auf 1 qm Fläche, beworfen wird. Die Sandkörner trocknen mit dem Asphalt an und geben der Fläche diejenige Rauheit, welche nötig ist, um das feste Anhaften des Putzes zu ermöglichen. Ferner wird darauf aufmerksam gemacht, dafs bei Anwendung dieses Dichtungsmittels und zwar dann, wenn der Putz aus gewöhnlichem Kalkmörtel angefertigt ist, in den trocken gemachten Räumen der Asphaltgeruch längere Zeit mehr oder minder stark wahrnehmbar ist und dafs dadurch die Bewohnbarkeit eines solchen Raumes für einige Zeit in Frage gestellt werden kann. Wenn dagegen der Putz in der Stärke von 15 bis 18 mm aus Trafsmörtel hergestellt ist, so wird das Durchdringen des Asphaltgeruches in die Zimmer beinahe gänzlich verhütet. Bei freistehenden Giebelwänden, namentlich solchen, die viel vom Schlagregen zu leiden haben, müssen nicht nur die inneren Wandflächen des Giebels und bei vorhandenen Fenstern auch die Leibungen der Fensternischen in der vorangegebenen Weise mit der Dichtungsschicht versehen werden, sondern dieselbe ist auch auf die an die Giebel anstofsenden Teile der Seitenwände in etwa 1 bis 2 m Breite auszudehnen.

Als ein ganz vorzügliches Mittel, um unverbesserlich feuchte Mauern für die Bewohner der betreffenden Räume unschädlich zu machen, hat das Zentralblatt der Bauverwaltung die Verkleidung mit einer Rabitzschen Patentputzwand in etwa 6 cm Abstand von der feuchten Mauer empfohlen. Der Zwischenraum zwischen beiden Wänden mufs behufs Abführung der sich ansammelnden Feuchtigkeit mit der Aufsenluft in Verbindung gebracht werden. Feuchte Fensterbrüstungsmauern können dann sehr leicht durch Patentputzwände abgesperrt werden, wenn die Brüstungsmauern mindestens einen halben Stein schwächer sind, als die Umfassungsmauern. Doch wird meistens die Ersetzung des vorhandenen Fensterbrettes durch ein etwa 12 cm breiteres — 6 cm für den Luftraum, 6 cm für den Drahtputz — notwendig. Die Anbringung einer Fensterbank aus geschliffenem Schiefer oder sogenanntem belgischem Marmor ist unter allen Umständen vorzuziehen, weil dieses Material dem bei hölzernen Fensterbänken so häufig vorkommenden Verziehen, Reifsen und Werfen nicht ausgesetzt ist.

Zum Schlusse möchte ich hier noch die Mitteilung eines Praktikers an mich über ein Vorkommnis erwähnen, welches in seinen praktischen Folgen unter gewissen Verhältnissen auch hier von Nutzen sein kann. Der betreffende Industrielle schrieb mir: Vor einigen Jahren sollten die Decke und Wände eines kleinen Kellers zur Vermehrung der Helligkeit geweifst werden und war zu diesem Zwecke eine entsprechende Menge Kalk gelöscht worden. Ein Arbeiter, welcher um diese Zeit zu anderen Zwecken ein Gefäfs mit Kochsalz zu transportieren hatte, war über den Kalkkübel gestolpert und hatte bei dieser Gelegenheit Salz in denselben verschüttet, die Spuren dieses Ungeschicks durch Einrühren des hineingefallenen Salzes möglichst rasch beseitigend. Das Mifsgeschick des Arbeiters kam erst später zu meiner Kenntnis und erregte der unbeabsichtigte Salzzusatz zum Kalke mein lebhaftes Interesse, indem der Anstrich nicht allein untadelhaft, sondern zementartig hart, durch Abwaschen usw. nicht das Geringste wieder davon zu entfernen war. Nach dieser Erfahrung benutzte ich die Mischung von Kalkmilch und Salz — auf zirka 3 Teile gebrannten Kalk 1 Teil Salz — um einen Lichthof zu erhellen, derart, dafs ich diese Flüssigkeit — der Billigkeit wegen ohne ein Gerüst zum Anstreichen zu verwenden — mittels einer sogenannten Feuerhandspritze an die gegenüberstehenden Wandflächen — aus gebrannten Lehmsteinen bestehend — spritzen liefs und hat sich diese Operation auf das Befriedigendste bewährt. Die Witterung hat auf denselben — zirka 4 Jahre — durchaus nicht einzuwirken vermocht und ich bin auf diese Weise zu einer recht guten und billigen Erhellung meines Lichthofes gelangt.

Die Berufsgenossenschaften im Jahre 1902.

Vom Regierungs- und Gewerberat a. D. Pufahl, Hannover.

Die vom Reichsversicherungsamt aufgestellte Nachweisung erstreckt sich auf 114 Berufsgenossenschaften (66 gewerbliche und 48 landwirtschaftliche), 481 Ausführungsbehörden (199 staatliche und 282 Provinzial- und Kommunal-Ausführungsbehörden) und 14 Versicherungsanstalten, von denen 12 den Baugewerks-Berufsgenossenschaften, 1 der Tiefbau-Berufsgenossenschaft und 1 der See-Berufsgenossenschaft angegliedert sind. Neu errichtet wurden im Jahre 1902 die Schmiede-Berufsgenossenschaft und die See-Berufsgenossenschaft.

Die 114 Berufsgenossenschaften umfassen in 931 Sektionen 5 217 291 Betriebe mit zusammen 18 289 608 versicherten Personen; hierzu kommen noch 793 150 bei den Ausführungsbehörden Versicherte. Die Gesamtzahl der versicherten Personen beträgt darnach 19082758 Personen, unter denen jedoch etwa 1½ Millionen Personen doppelt gezählt sein werden, weil sie gleichzeitig in gewerblichen und landwirtschaftlichen Betrieben Beschäftigung fanden.

Schiedsgerichte waren 123 vorhanden.

An Entschädigungsbeträgen wurden 107443326,27 M. (gegen 98 555 868,57 M. im Vorjahre) gezahlt.

In 3860 Fällen ist der Unfallverletzte, dessen Erwerbsunfähigkeit 15 pCt. und weniger betrug, durch eine Kapitalzahlung abgefunden worden. Hierfür sind 1387978,24 M. aufgewendet.

Seit dem Jahre 1886 sind an Entschädigungsbeträgen (Renten usw.) folgende Gesamtsummen gezahlt worden:

	Mark		Mark
1886 . . .	1 915 366,24	1895 . . .	50 125 782,22
1887 . . .	5 932 930,08	1896 . . .	57 154 397,53
1888 . . .	9 681 447,07	1897 . . .	63 973 547,77
1889 . . .	14 464 303,15	1898 . . .	71 108 729,04
1890 . . .	20 315 319,55	1899 . . .	78 680 632,52
1891 . . .	26 426 377,00	1900 . . .	86 649 946,18
1892 . . .	32 340 177,99	1901 . . .	98 555 868,57
1893 . . .	38 163 770,35	1902 . . .	107 443 326,27
1894 . . .	44 281 735,71		

Die Zahl der Unfälle, für die zum ersten Male eine Entschädigung festgestellt wurde, beläuft sich auf insgesamt 121 284 gegen 117 336 im Jahre 1901. Unter der Gesamtzahl waren Unfälle mit tötlichem Ausgange 7975 (8501), Unfälle mit vermutlich dauernder völliger

Erwerbsunfähigkeit 1435 (1446). Die Zahl der von den verletzten Personen hinterlassenen entschädigungsberechtigten Personen beträgt 16 924 (17 324). Darunter befanden sich 5440 (5543) Witwen und Witwer, 11 196 (11 441) Kinder und Enkel und 288 (340) Verwandte aufsteigender Linie.

Bei den nachstehend vorwiegend berücksichtigten gewerblichen Berufsgenossenschaften mit Ausnahme der Baugewerks-Berufsgenossenschaften, der Tiefbau- und der See-Berufsgenossenschaft, in denen die Anzahl der bei ihnen versicherten Personen nicht feststeht, betrug die Zahl der verletzten Personen, für welche im Rechnungsjahre erstmalig Entschädigungen festgestellt worden sind, 57 244 (gegen 55 525 im Jahre 1891), und zwar hatte die Verletzung bei 4572 (4979) Personen den Tod zur Folge. 605 (595) Personen erlitten eine völlige, 26 860 (26 158) eine teilweise dauernde Erwerbsunfähigkeit, während 25 387 (23 793) nur vorübergehend erwerbsunfähig waren. Es entfallen dabei auf 1000 versicherte Personen 8,06 (8,07) Unfälle überhaupt, und zwar hatten die Verletzungen zur Folge 0,64 (0,72) Todesfälle, 0,09 (0,09) mal völlige, 3,76 (3,80) mal teilweise dauernde Erwerbsunfähigkeit, während eine vorübergehende Erwerbsunfähigkeit 3,58 (3,46) Personen von 1000 Versicherten erlitten.

Die entsprechenden Zahlen für die früheren Rechnungsjahre bis zum Jahre 1886 einschliefslich, sowie auch die besonderen Angaben für die landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften finden sich in der hier benutzten No. 11 des ersten Jahrganges des vom Kaiserlich Statistischen Amte herausgegebenen Reichsarbeitsblattes auf S. 933.

Ueberhaupt zur Anzeige gelangt sind im Jahre 1902 insgesamt 488 707 (476 260) Unfälle. Mafsgebend für die Unfallhäufigkeit ist jedoch nicht diese Zahl, sondern die Zahl der entschädigten Unfälle. Sie ist gegen das Vorjahr wieder gestiegen. Betrachtet man aber das Verhältnis der Zahl der Unfälle zu der Zahl der beschäftigten Vollarbeiter, so ist bei den gewerblichen Berufsgenossenschaften insgesamt die Unfallziffer etwas kleiner geworden.

Aus den weiteren Angaben a. a. O. über die Unfallhäufigkeit mögen nur einige Zahlen hier Platz finden, die den Bergbau, die Eisengewerbe, das Bauwesen und das Eisenbahnwesen betreffen. Die nachstehenden Berechnungen ziehen die Arbeitszeit in Rücksicht, während der die Versicherten der Unfallgefahr ausgesetzt waren. Dabei ist die Zahl der Unfälle in Beziehung gesetzt zu je 300 000 Arbeitstagen ohne Rücksicht darauf, von wie vielen Arbeitern diese Arbeitstage geleistet sind und zwar sind auf einen Vollarbeiter 300 Arbeitstage gerechnet.

Lfd. No.	Gewerbliche Berufsgenossenschaften, Versicherungsanstalten und Ausführungsbehörden	Vollarbeiter	Unfälle, für die z. ersten Male eine Entschädigung festgestellt ist	Auf 1000 Vollarbeiter entfallen Unfälle 1902	1901
	a) Summe.				
1	Gewerbl. Unfallversicherung insges. (ohne Seeberufsgen.)	6 823 202	62 321	9,13	9,16
2	Berufsgenossenschaften . .	6 226 584	57 244	9,19	9,25
3	Versicherungsanstalten . .	80 373	1 253	15,59	15,31
4	Ausführungsbehörden . . .	516 245	3 824	7,41	7,24
	b) Berufsgenossenschaften nach Berufsgruppen.				
I	Bergbau	601 132	8 132	13,53	13,06
IV	Eisen und Stahl	1 026 615	10 744	10,47	11,39
V	Metall, Feinmechanik, Musikinstrumente	313 812	1 804	5,75	5,86
XIV	Bauwesen einschl. der Versicherungsanstalten der Baugewerks-B.-Gen. u. der Tiefbau-Berufs-Gen.	1 016 048	13 114	12,91	11,98
	Bauwesen ohne die Versicherungsanstalten der Baugewerks-B.-Gen. u. der Tiefbau-Berufs-Gen.	935 675	11 861	12,68	11,71
XV	Private Bahnbetriebe . . .	78 631	597	7,59	7,07
	c) Ausführungsbehörden				
4	Eisenbahnverwaltung . . .	355 083	2 728	7,68	7,48
6	Staatliche Bauverwaltung .	28 967	235	8,11	8,42
8	Provinzial- und Kommunal-Bauverwaltungen . . .	53 320	310	5,81	6,04

Die Gesamtausgaben betragen für die gewerblichen Berufsgenossenschaften 98 529 505,52 (88 726 669,01) M. Es entfallen auf 1 Versicherten 13,88 (12,89) M., auf je 1000 M. der anrechnungsfähigen Löhne 17,25 (16,03) M., auf 1 Betrieb 170,22 (183,48) M. und auf einen gemeldeten Unfall 301,71 (277,64) M.

Von der Gesamtausgabe der gewerblichen Berufsgenossenschaften entfallen 73 094 912,77 M. auf Entschädigungsbeträge. Für den einzelnen im Jahre 1902 entschädigungsberechtigten Unfall belief sich die Entschädigung auf 202,45 (201,39) M. Die laufenden Verwaltungskosten betrugen 7 442 866,72 (6 832 152,09) M.

Verschiedenes.

Die Eisenbahnen der Erde*) hatten am Schlusse des Jahres 1902 nach einer wie alljährlich in dem im preufsischen Ministerium der öffentlichen Arbeiten herausgegebenen „Archiv für Eisenbahnwesen" veröffentlichten Zusammenstellung eine Länge von 838 216 km. Diese Länge übertrifft das 20,9 fache des Erdumfanges am Aequator (40 070 km) noch um 753 km und kommt nahezu dem 2,2 fachen der mittleren Entfernung des Mondes von der Erde (384 420 km) gleich. Am Schlusse des Jahres 1901 betrug die Eisenbahnlänge der Erde 816755 km, dieselbe hat also in 1902 um 21 461 km zugenommen. Dieser Zuwachs bleibt zwar gegen den vom Jahre 1901 (26 630 km) etwas zurück, übertrifft aber den von 1900 (17 377 km). Zu bemerken ist, dafs die hier angegebenen Zahlen die Bahn- nicht die Gleislängen bezeichnen. Die Zahlen für die letzteren Längen würden wegen der vielen zwei- und mehrgleisigen Eisenbahnen bedeutend gröfser sein, als die angegebenen. Letztere umfassen auch nur die sogenannten Hauptbahnen, sowie die für öffentlichen Verkehr bestimmten voll- und schmalspurigen Nebenbahnen, während die unter den Begriff „Kleinbahnen" fallenden Eisenbahnen, insbesondere die städtischen Strafsenbahnen und dergl. ausgeschlossen sind.

*) Vgl. die entsprechenden Mitteilungen für die Vorjahre, zuletzt Annalen No. 626 S. 42, No. 609 S. 182 usw.

Von den einzelnen Erdteilen steht in bezug auf Eisenbahnlänge, wie auch seither, Amerika mit 421 571 km (gegen 410 630 im Vorjahr) obenan. Danach folgt Europa mit 296 051 km (gegen 290 816 i. V.), Asien mit 71 372 km (gegen 67 292 i. V.), Australien mit 25 805 km (gegen 25 185 i. V.) und zuletzt Afrika mit der im Verhältnis zu seiner Flächengröfse sehr unbedeutenden Eisenbahnlänge von 23 417 km (gegen 22 832 i. V.).

Von den einzelnen Staaten besitzen die Vereinigten Staaten von Amerika das gröfste Netz — 325 777 km (gegen 317 354 i. V.). An zweiter Stelle steht das Deutsche Reich mit 53 700 km (gegen 52 710 i. V.). Danach folgen: das europäische Rufsland einschliefslich Finland mit 52 339 km (gegen 51 409 i. V.), Frankreich mit 44 654 km (gegen 43 657 i. V.), Britisch Ostindien mit 41 723 km (gegen 40 825 i. V.), Oesterreich-Ungarn mit 38 041 km (gegen 37 492 i. V.), Grofsbritannien und Irland mit 35 591 km (gegen 35 462 i. V.).

In bezug auf die Dichtigkeit des Eisenbahnnetzes, d. h. das Verhältnis der Eisenbahnlänge der einzelnen Länder zu deren Flächengröfse, steht das industriereiche, dichtbevölkerte Königreich Belgien mit 22,5 km Eisenbahn auf je 100 qkm Fläche obenan. Danach folgen das Königreich Sachsen mit 19,6, Baden mit 13,8, Elsafs-Lothringen mit 13,0, Grofsbritannien und Irland mit 11,3 km Eisenbahn auf je

100 qkm Fläche. Die geringste Dichtigkeit haben unter den europäischen Ländern Norwegen mit 0,7 und Rufsland mit 0,9 km Eisenbahn auf 100 qkm Fläche. Von den aufsereuropäischen Ländern haben die Vereinigten Staaten von Amerika das dichteste Netz mit 4,2 km Eisenbahn auf 100 qkm. Danach folgt die australische Kolonie Victoria mit 2,3, das kleine portugiesische Gebiet in Indien mit 2,2, die britische Kolonie Natal mit 1,7, die australische Kolonie Tasmanien mit 1,5 km Eisenbahn auf 100 qkm Fläche.

Das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Einwohnerzahl ist unter den europäischen Ländern am günstigsten in Schweden, wo 23,9 km Eisenbahn auf je 10000 Einwohner kommen. Danach folgen Dänemark mit 12,7, die Schweiz mit 12,0, Frankreich mit 11,5 km Eisenbahn auf je 10000 Einwohner. Von den aufsereuropäischen Ländern hat die australische Kolonie Queensland im Verhältnis zur Einwohnerzahl die gröfste Eisenbahnlänge – 92,9 km auf 10000 Einwohner. Danach folgen die Kolonie Südaustralien mit 83,4, Westaustralien mit 77,2, Tasmanien mit 58 km auf 10000 Einwohner.

Zur näherungsweisen Berechnung der auf die Eisenbahnen der Erde verwendeten Anlagekosten sind im „Archiv für Eisenbahnwesen" in einer Uebersicht als zuverlässig anzusehende Angaben über die in verschiedenen Ländern auf die Eisenbahnen verwendeten Geldbeträge zusammengestellt nnd zwar getrennt für Europa und die übrigen Länder. Diese Trennung ist notwendig, weil der gröfste Teil der Eisenbahnen in Europa in der gesamten Anlage weit sorgfältiger ausgeführt und wesentlich besser mit Doppel- und Nebengleisen, Sicherheitseinrichtungen, Betriebsmitteln usw. ausgestattet ist, als die Eisenbahnen in den aufsereuropäischen Ländern. Die durchschnittlichen Kosten eines Kilometer Bahnlänge ergeben sich nach dieser Zusammenstellung für Europa zu 299372 M., für die aufsereuropäischen Länder zu 148719 M. Die Anlagekosten der Eisenbahnen in Europa berechnen sich danach auf 88629379972 M., die Kosten der Eisenbahnen in den aufsereuropäischen Ländern auf 80630236635 M., die Anlagekosten der am Schlusse des Jahres 1902 auf der Erde im Betrieb gewesenen Eisenbahnen zusammen also auf 169259616607 oder rund 169¼ Milliarden Mark.

Eine Rolle von Zwanzigmarkstücken, die diesen Betrag enthielte, würde eine Länge von etwa 11800 km haben und zur Verladung dieses Betrages, ebenfalls in Zwanzigmarkstücken, würden etwa 6800 Eisenbahn-Güterwagen von je 10000 kg Tragfähigkeit erforderlich sein.

Boifsonnet-Stiftung. Das Stipendium der an der Technischen Hochschule zu Berlin bestehenden Louis Boifsonnet-Stiftung für Architekten und Bauingenieure für das Jahr 1904 ist an den Privatdozenten an der Grofsherzoglichen Technischen Hochschule in Darmstadt Regierungs-Baumeister Adolf Zeller verliehen worden. Als fachwissenschaftliche Aufgabe für die mit dem Stipendium auszuführende Studienreise wurde, nach dem Vorschlage der Abteilung für Architektur, die Neuaufnahme und kunstgeschichtliche Darstellung der bisher unvollständig und in einer ihrer kunstgeschichtlichen Bedeutung nicht entsprechenden Weise veröffentlichten romanischen Baudenkmäler von Hildesheim festgesetzt.

Wiederaufbau von Galveston. Die im nordamerikanischen Staate Texas am Golf von Mexiko gelegene, etwa 40000 Einwohner zählende See- und Handelsstadt Galveston wurde bekanntlich im September 1900 von einer Sturmflut heimgesucht. Etwa 8000 Menschen büfsten dabei das Leben ein und der an Gebäuden usw. angerichtete Schaden wurde auf 40 Million Dollar berechnet. Die Stadt ist aufgebaut auf einer 5 bis 7 km breiten Strandinsel, die sich zum Teil nur wenig über die Höhe des gewöhnlichen Hochwassers erhebt, sodafs bei höherer Flut stets die Gefahr von Zerstörungen mindestens für einen Teil der Stadt drohte. Nach dem Unglücke, das die Stadt betroffen, wurde deshalb, wie in der „Railroad Gazette" mitgeteilt wird, zunächst erwogen, ob es geraten sei, den zerstörten Stadtteil an alter Stelle wieder aufzubauen oder besser, die jetzige Lage ganz zu verlassen und die Stadt an andere Stelle zu verlegen. Da sich jedoch ein besserer Hafen, als der, an dem die Stadt liegt, an der Küste von Texas nicht findet, auch die in das Innere des Staates führenden Eisenbahnen für die Verbindung mit diesem Hafen angelegt sind und mannigfache andere Gründe für die Beibehaltung der alten Lage sprachen, so wurde beschlossen, die zerstörte Stadt wieder aufzubauen, dabei aber Mafsnahmen zu treffen, durch welche die Wiederholung einer Zerstörung durch Wasserfluten nach Tunlichkeit ausgeschlossen wird.

Als eine solche Mafsnahme wurde in erster Reihe der Bau einer 5 km langen Mauer zwischen der See und dem südlichen, der Ueberschwemmung ausgesetzten Stadtteile erkannt. Die Ausführung dieser aus Beton hergestellten und auf Pfahlrost gegründeten Mauer, die so hoch geführt ist, dafs die Oberkante überall nahezu 1 m über dem Hochwasser von 1900 liegt, wurde im April 1902 in Angriff genommen und am Schlusse des Jahres 1903 vollendet. Diese Mauer hat eine obere Breite von 1,5 m und eine untere von 5 m; gegen die See ist sie konkav abgeböscht und durch eine starke Steinschüttung geschützt, während sie auf der Landseite eine senkrechte Fläche zeigt. Die Kosten dieser Mauer betragen etwa 1 Million Dollar.

Als weitere Schutzmafsnahme erfolgte sodann die Aufhöhung des niedrig gelegenen Teiles der Stadt bis zu einer Höhe von 5 m über dem gewöhnlichen Hochwasser. Um die für diese Aufhöhung erforderliche Erdmasse – etwa 8 Million cbm – zu gewinnen und zugleich eine Entwässerung für die Stadtlage zu schaffen. wurde mit einem Kostenaufwande von 2100000 Dollar ein Kanal von 30 m Sohlenbreite und 6 m Tiefe angelegt. Dieser Kanal liegt auf der Innenseite der vorerwähnten Schutzmauer, durch Wegeanlagen von derselben getrennt.

Bemerkenswert ist, dafs die Mittel für den Wiederaufbau der Stadt und die Ausführung der bezeichneten Schutzmafsnahmen fast gänzlich von den nur wenig zahlreichen, aber tatkräftigen Bewohnern aufgebracht worden sind.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reiches, einschl. Luxemburgs belief sich im Monat Mai 1904 auf 867477 t, darunter Giefsereiroheisen 157963 t, Bessemerroheisen 32437 t, Thomasroheisen 564691 t, Stahl- und Spiegeleisen 50303 t und Puddelroheisen 62083 t.

Die Gesamterzeugung ist gegen den Monat April 1904 (833298 t) um 34179 t gestiegen, ein Mehr, das aber lediglich der Erzeugung von Thomas- und Giefsereiroheisen zu gute kommt, während alle übrigen Sorten teilweise erhebliche Minderproduktion aufweisen.

Im Monat Mai 1903 betrug die Gesamterzeugung 858311 t, also 9166 t weniger.

Berichtigung zu dem in No. 651 d. Zeitschr. enthaltenen Aufsatz über: „150 Tons Gebirgs-Güterzuglokomotive der Shesapeake und Ohio Railroad in West-Virginia U. S. A." Auf S. 49 rechte Spalte Zeile 5 von unten und S. 50 linke Spalte Zeile 1 von oben ist statt 21″ zu lesen 27″.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Kaiserl. Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamts der Königl. preufs. Wasserbauinspektor Egon **Schümann,** die Regier.-Baumeister a. D. Adolf **Zwelling** und Hermann **Poetter,** die Königl. preufs. Regier.-Baumeister Hugo **Sickel** und Max **Willert;**

zum Marine-Intendantur- und Baurat der Marine-Garnison-Bauinspektor Baurat **Hagen,** zum Marine-Baurat für Schiffbau der Marine-Schiffbaumeister **Schirmer** und zu Marine-Maschinenbaumeistern die Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches **Sieg** und **Salfeld.**



Verliehen: der Charakter als Baurat mit dem persönl. Range eines Rats vierter Klasse dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen **Antony** in Schlettstadt.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Regierungsrat **Rüdlin**, Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Breslau;

zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule zu Berlin der bisherige Chef des Konstruktionsbureaus der Firma Ludwig Loewe & Comp. Dr.-Ing. Georg **Schlesinger**; demselben ist vom 15. Juli d. J. ab die in der Abteilung für Maschinen-Ingenieurwesen neu gegründete etatmäfsige Professur für Werkzeugmaschinen, Fabrikanlagen und Fabrikbetriebe verliehen worden;

zu Dozenten an der Königl. Techn. Hochschule in Danzig unter Beilegung des Prädikats Professor der Oberlehrer Dr. **Loebner**, der Oberlehrer **v. Bockelmann**, der Direktor des städt. Untersuchungsamtes Dr. **Petruschky** und der Kustos am Provinzial-Museum Dr. **Kumm**, sämtlich in Danzig;

zum Regier.- und Baurat der Meliorations-Bauinspektor Baurat **Denecke** in Marienwerder, sowie zum Königl. Landbauinspektor der bisherige Königl. Regier.-Baumeister Wilhelm **Pabst** in Posen; demselben ist eine etatmäfsige Bauinspektorstelle bei der Königl. Ansiedlungskommission daselbst übertragen;

zum Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor der Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches August **Stahlhuth** in Kattowitz und zum Bauinspektor der Regier.-Baumeister **Fiebelkorn** in Angermünde;

zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Karl **Keudel** aus Witten a. d. Ruhr und Otto **Müller** aus Vorsfelde, Kreis Helmstedt, Herzogtum Braunschweig (Maschinenbaufach), Leopold **Sarrazin** aus Rotehaus, Kreis Warburg und Georg **Witt** aus Löbau i. Westpr. (Eisenbahnbaufach), Paul **Ostmann** aus Schlofsvippach im Grofsherzogtum Sachsen (Wasser- und Strafsenbaufach), Theodor **v. Lüpke** aus Hermannsburg, Landkreis Celle, Artur **Schroeder** aus Lauchstedt, Kreis Merseburg und Karl **Gerhardt** aus Wiesbaden (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Königl. Baurat dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor a. D. **v. Beyer** in Posen; ferner die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Heilsberg dem Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Ulrich**.

Beigelegt: das Prädikat Professor dem ständigen Mitarbeiter des Königl. Materialprüfungsamts in Grofs-Lichterfelde Magnus Gustav **Dalén**.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister **Hetsch** dem Königl. Polizeipräsidium in Berlin, Artur **Schroeder** der Königl. Regierung in Kassel und **Teubner**, bisher beurlaubt, dem Techn. Bureau der Hochbauabteilung des Minist. der öffentl. Arbeiten, **Gehm** der Königl. Regierung in Stettin, Karl **Gerhardt** der Königl. Regierung in Erfurt und **Grün** der Königl. Regierung in Kassel (Hochbaufach), **Aefcke** und **Welz** der Königl. Regierung in Schleswig bezw. Stralsund, **Ostmann** der Königl. Verwaltung der märkischen Wasserstrafsen in Potsdam (Wasser- und Strafsenbaufach) und **Schilling**, bisher beurlaubt, der Königl. Weserstrombauverwaltung in Hannover (Wasserbaufach).

Versetzt: die Regier.- und Bauräte **Kerstein** von Marienwerder nach Liegnitz, **Kucherti**, bisher in Arnsberg, zur Königl. Eisenbahndirektion nach Halle a. d. S., **Rizor**, bisher in Leinhausen, als Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion nach Arnsberg und **Gronewaldt**, bisher in Tempelhof, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Leinhausen, der Eisenbahn-Bauinspektor Siegfried **Fraenkel**, bisher in Guben, als Vorstand einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Tempelhof, der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Robert **Müller**, bisher in Stettin, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Küstrin, der Wasserbauinspektor Baurat **Weifsker** von Brieg nach Danzig und der Wasserbauinspektor **Skalweit** von Koblenz nach Brandenburg a. d. Havel, der Grofsherzogl. hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Barth**, bisher in Mainz, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Neufs, sowie die Regier.-Baumeister Otto **Krüger**, bisher in Bromberg, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Stettin (Maschinenbaufach), **Seehausen** von Plefs nach Neifse, Benno **Kühn** von Berlin nach Königsberg i. Pr., **Henschke** von Berlin nach Osterode i. Pr., **Schocken** von Königsberg i. Pr. nach Naugard (Hochbaufach), **Kraefft**, bisher in Köln, nach Berlin zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen des Minist. der öffentl. Arbeiten (Eisenbahnbaufach), Edwin **Lange** von Brandenburg a. d. H. nach Fürstenberg a. d. O. und **Niebuhr** von Bonn nach Koblenz (Wasser- und Strafsenbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: die Regier.-Baumeister des Maschinenbaufaches **Sickel** und **Willert** in Berlin infolge Ernennung zu Kaiserl. Regierungsräten und Mitgliedern des Patentamts sowie **Lutz** in Aachen infolge Ernennung zum etatmäfsigen Professor an der Königl. Techn. Hochschule daselbst.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Regier.-Baumeistern Adam **Hofmann** in Friedberg i. Hessen (Maschinenbaufach), Rudolf **Bendixen** in Altona, Felix **Krüger** in Breslau, Wolfgang **Siemering** in Berlin (Hochbaufach) und Max **Beckmann** in Emden (Wasser- und Strafsenbaufach).

Bayern.

Bestätigt: für die Studienjahre 1904 bis 1907 nach dem Ergebnisse der vorgenommenen Wahlen für die Techn. Hochschule in München als Abteilungsvorstände die ordentl. Professoren Dr. Anton **von Braunmühl** für die allgemeine Abteilung, Dr. Max **Schmidt** für die Bauingenieur-Abteilung, Friedrich **v. Thiersch** für die Architekten-Abteilung, Wilhelm **Lynen** für die Maschineningenieur-Abteilung, Dr. Gustav **Schultz** für die chemische Abteilung und Dr. Karl **Kraus** für die landwirtschaftliche Abteilung.

Befördert: zum Direktionsrat bei der Eisenbahn-Betriebsdirektion in Augsburg der Direktionsassessor Albert **Hübler**.

Auf die Dauer eines Jahres in den Ruhestand versetzt: der Regierungsrat bei der Eisenbahn-Betriebsdirektion München Gustav **Bullinger**.

Sachsen.

Verliehen: der Titel Regier.-Baumeister den Regier.-Bauführern **Trübenbach**, **Meyer** und **Kempe** bei der Staatshochbauverwaltung.

Ernannt: zum Strafsen- und Wasserbauinspektor der Bauinspektor bei der Strafsen- und Wasser-Bauverwaltung Karl Emil Paul **Dressel** in Dresden.

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Baurats dem Regier.-Baumeister Georg **Baur** aus Stuttgart, zur Zeit in Tientsin i. China.

Enthoben: von dem Nebenamt eines Mitgliedes der württemberg. Kommission für die internationale Erdmessung seinem Ansuchen entsprechend der Prof. Dr. **Hammer** an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Hessen.

Ernannt: zu Regier.-Baumeistern die Regier.-Bauführer Alexander **Beer** und Konrad **Schnitzel-Grofs** (Hochbaufach), Ernst **Kraft** und Hermann **Wickmann** (Eisenbahnbaufach).

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Rauchgasanalysen und Verdampfungsversuche an Lokomotiven.

Vom Eisenbahnbauinspektor Strahl, Beuthen O.-S.

(Mit 3 Abbildungen.)

Der ungeheure Verbrauch an Brennmaterial im Eisenbahnbetriebe für die Zugbeförderung macht es den Organen, welche für den Lokomotivbetrieb verantwortlich sind, zur Pflicht, sich mit den wärmetechnischen Vorgängen bei der Verbrennung eingehend vertraut und von den Mitteln Gebrauch zu machen, die zur Beurteilung der Lokomotivfeuerung geeignet sind.

Trotzdem ist erst vereinzelt[1]) und merkwürdigerweise nicht einmal von Eisenbahnfachmännern der Versuch gemacht worden, mit Hilfe der Rauchgasanalysen der Frage näher zu treten, wieviel Wärme durch den Schornstein der Lokomotiven unbenutzt in die Luft gejagt wird.

Bedenkt man, dafs dabei nicht selten 30 v. H. und mehr von der Wärme der auf dem Rost verbrannten Kohle verloren gehen können, wenn die Gröfse der freien Rostfläche und die Blasrohrverhältnisse nicht zweckentsprechend gewählt sind, so mufs es auffallen, dafs man bei Lokomotiven von der jedem Feuerungstechniker geläufigen Rauchgasanalyse noch keinen Gebrauch macht.

Weit entfernt, einem ausgedehnten Gebrauch der Rauchgasanalyse, etwa wie bei ortfesten Dampfkesseln zur Betriebskontrolle, auch bei Lokomotiven das Wort zu reden — dazu ist im lebhaften Betriebe weder das Bedürfnis, noch immer Gelegenheit und Zeit vorhanden — soll die folgende Mitteilung einer Reihe von Rauchgasanalysen an Lokomotiven zum Verständnis der Lokomotivfeuerung beitragen. Die Besprechung an der Hand von Beispielen aus der Praxis wird den Wert der Rauchgasanalyse für den Lokomotivbetrieb in besonderen Fällen klarlegen. Schliefslich wird an einem Verdampfungsversuch in Verbindung mit einer Rauchgasanalyse an einer Heifsdampf-Schnellzugslokomotive gezeigt werden, in wie überraschend einfacher Weise eine Reihe wichtiger, vielumstrittener Fragen, diese Lokomotivgattung betreffend, einwandfrei beantwortet werden kann.

Die Erfahrung im Lokomotivbetriebe wird in den meisten Fällen ausreichen, die Feuerung in einem guten oder für die Verdampfung genügenden Zustande zu erhalten. Mit einfachen Mitteln, Aenderung der Ausströmungsöffnung oder deren Höhenlage und Anwendung von Stegen verschiedener Breite im Blasrohr, erreicht man im Betriebe diesen Zweck. Gelingt es nicht, mit diesen Mitteln die Dampfentwicklung zu verbessern, so ist es auch meist nicht möglich, die Ursache zu erkennen, und jedes weitere Herumdoktern an der Lokomotive ist bedenklich, weil nicht selten dadurch die Blasrohrwirkung noch schlechter wird als sie ursprünglich war. Für eine zuverlässige Diagnose eignen sich nur Rauchgasanalysen; sie allein geben in einfachster Weise darüber Aufschlufs, wo die Ursache für die mangelhafte Dampfentwicklung zu suchen ist. Lautet z. B. die Diagnose auf „Luftmangel", ergibt also die Rauchgasanalyse eine unvollständige Verbrennung, so liegt sofort auf der Hand, dafs der Luftmangel folgende Ursachen haben kann: Entweder ist die Saugwirkung des Lokomotivblasrohrs zu schwach, oder die freie Rostfläche ist für die Zuführung der zur vollständigen Verbrennung erforderlichen Luft zu klein. In dem einen oder anderen Falle wird sich leicht Abhilfe schaffen lassen.

Gehen aber die Anzeichen einer unvollständigen Verbrennung Hand in Hand mit einer aufsergewöhnlich hohen Rauchkammertemperatur, so liegt sicher eine Ueberanstrengung der Lokomotive vor. Die Heiz- und Rostfläche des Kessels sind für solche Leistungen zu klein. Jeder Versuch wäre zwecklos, den Kohlenverbrauch zum Wasserverbrauch durch Aenderung des Blasrohrs in ein wirtschaftliches Verhältnis zu bringen, d. h. die Verdampfungsziffer zu verbessern.

Wie oft mag andererseits der Fall vorkommen, dafs die Saugwirkung des Blasrohrs verstärkt wird, in der Absicht, die Dampfentwicklung zu verbessern, und das Gegenteil wird erreicht, weil man die Ursache für die mangelhafte Dampfentwicklung nicht erkannt hat und auch ohne Rauchgasanalyse nicht erkennen konnte, dafs nämlich zuviel Luft angesaugt wird, welche die Heizgase schon in der Feuerbüchse unnötig abkühlt.

Die Versuchsfahrten zum Zweck der Untersuchung der Rauchgase verschiedener Lokomotiven wurden bei der Königl. Eisenbahndirektion Breslau in den Monaten Januar, Februar und März d. J. unternommen. Die Veranlassung hierzu war die auffallend niedrige Verdampfungsziffer der 2/4 gek. Schnellzug-Verbundlokomotive, welche bei einer grofsen Anzahl von Vergleichsfahrten mit schweren Schnellzügen im Bezirk der genannten Direktion immer wieder festgestellt wurde, ohne dafs es möglich war, andere Verhältnisse zu schaffen.

Während in der Fachliteratur für diese Lokomotivgattung eine $7\frac{1}{2}$ fache Verdampfung auf Grund eingehender Versuche als erreichbar angegeben wird, betrug dieselbe bei den erwähnten Fahrten der Eisenbahndirektion Breslau 6 bis $6\frac{1}{2}$ kg Dampf für 1 kg Kohle. Dagegen konnte eine wesentlich höhere Verdampfungszahl bei der 2/4 gek. Personenzug-Zwillingslokomotive ermittelt werden. Um diese widersprechenden Tatsachen erklären und event. Abhilfe schaffen zu können, sollte mit Hilfe der Rauchgasanalyse festgestellt werden, ob die Ursache in der Feueranfachung oder in der Rostkonstruktion zu suchen ist. Diese Frage ist wiederholt zum Gegenstand der Verhandlungen von sachverständigen Vertretern deutscher Eisenbahnverwaltungen (Lokomotiv-Ausschufs) gemacht worden. Von der einen Seite wurde vorgeschlagen, Blasrohr und Schornstein dieser Lokomotive zu ändern, um das Ueberreifsen unverbrannter Kohle aus der Feuerkiste einzuschränken und auf diese Weise eine bessere Ausnutzung des Brennmaterials zu erreichen. Von anderer Seite wurde die Ansicht laut, der Rost der Lokomotiven sei für die heutigen Anforderungen zu klein. Eine auf Versuche gestützte, beweiskräftige Erklärung konnte von keiner Seite gegeben werden. Dafs der erste Vorschlag richtig ist, wird die folgende Mitteilung beweisen.

Die Rauchgasanalysen boten die Gelegenheit, auch einer Reihe anderer, die Lokomotivfeuerung betreffenden Fragen näher zu treten. Aus diesem Grunde wurde die Untersuchung nicht auf die Verbundlokomotiven beschränkt. Auch eine Zwillings- und Heifsdampflokomotive wurde in den Kreis der Untersuchung gezogen.

Die zu den Versuchen verwendeten Lokomotiven sind in der folgenden Uebersicht enthalten. Wie aus derselben hervorgeht, handelt es sich nur um Lokomotiven zur Personenbeförderung.

Zu den Analysen wurde der bekannte Apparat von Orsat-Fischer[2]) mit drei Absorptionsgefäfsen für Kohlensäure, Sauerstoff und Kohlenoxyd verwendet. Diese drei Bestandteile der Rauchgase werden bekanntlich in Volumenprozenten am Apparat unmittelbar abgelesen. Der Stickstoff wird als Rest durch Rechnung gefunden.

Die ersten Versuche wurden bereits im November 1903 an fahrenden Lokomotiven ausgeführt und zwar in der Weise, dafs die Gasproben mit einer Gummipumpe vom Packwagen aus durch eine Leitung aus

[1]) Dingl. Journ. 241, 449.

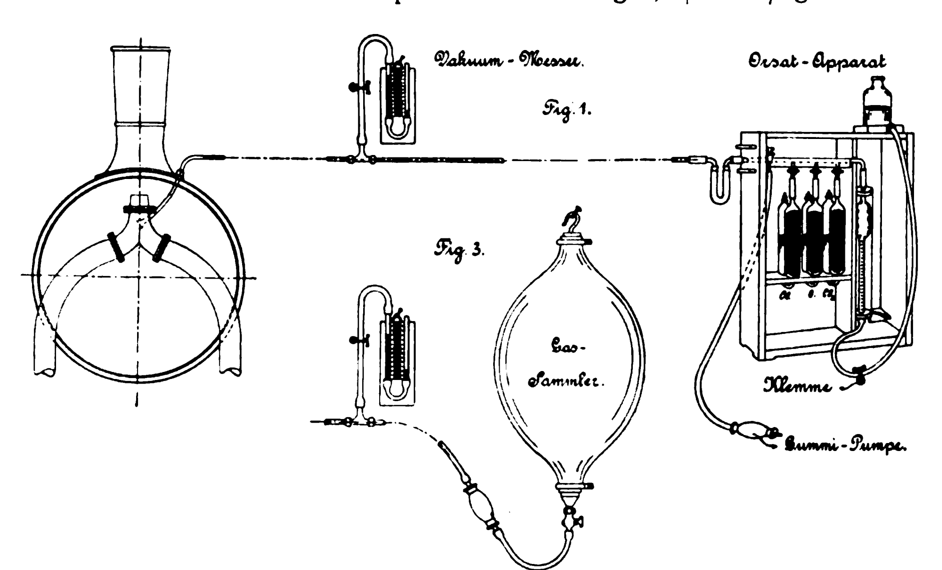
[2]) Fischers Taschenbuch für Feuerungstechniker. Stuttgart 1904, Seite 35.

Zahlentafel Nr. 1.

Hauptabmessungen der Versuchslokomotiven.

Nr. der Lokomotive	60	148	169	65
Bezeichnungen	2/4 gekuppelte Schnellzug-Verbund-lokomotive mit hochliegendem Blasrohr	2/4 gekuppelte Schnellzug-Verbund-lokomotive mit tiefliegendem Blasrohr	2/4 gekuppelte Schnellzug-Heifs-dampflokomotive mit Schmidtschem Ueberhitzer	2/4 gekuppelte Personenzug-lokomotive (Zwilling)
Triebraddurchmesser . . . . mm	1980	1980	1980	1750
Kolbendurchmesser . . . . mm	460/680	460/680	530	460
Kolbenhub . . . . mm	600	600	600	600
Rostfläche . . . . qm	2,27	2,27	2,27	2,27
Direkte Heizfläche . . . . qm	8,98	8,98	10,56	8,98
Indirekte Heizfläche . . . . . . qm	109,94	109,94	91,15	109,94
Ueberhitzerheizfläche . . . . . . qm	—	—	31,00	—
Gesamtheizfläche . . . . qm	118,92	118,92	132,71	118,92
Heizrohre, Zahl, innerer Durchm. . mm	219/41	219/41	174/41	219/41
Innerer Flammrohrdurchmesser . . mm	—	—	305	—
Länge zwischen den Rohrwänden . mm	3900	3900	3900	3900
Dampfüberdruck . . . . kg/qcm	12	12	12	12

der Rauchkammer bis zum Apparat angesaugt und meist nur auf den Gehalt an Kohlensäure untersucht wurden, um eine möglichst grofse Zahl von Analysen zu erhalten. Die Anordnung ist in Abb. 1 schematisch dargestellt. Die Leitung bestand zum Teil aus Kupfer, zum Teil aus Gummischlauch und endete vorn auf der Lokomotive zwischen der Dampfausströmung und der Rohrwand etwa in der Mitte der Rauchkammer. Professor Fischer (Göttingen) warnt vor der Anwendung von Eisenröhren bei Entnahme von Gasproben aus Feuerungen, weil diese aus sauerstoffhaltigen Gasen den Sauerstoff schon bei niederen Temperaturen teilweise aufnehmen, an reduzierende Gase aber wieder abgeben[3]), und empfiehlt Glas- oder Porzellanröhren als zu diesem Zweck besonders geeignet. Von letzteren beiden Materialien mufste aus naheliegenden Gründen bei fahrenden Lokomotiven Abstand genommen werden.



Bei einiger Uebung ist es möglich, alle drei bis fünf Minuten auf diese Weise eine zuverlässige Kohlensäurebestimmung auszuführen. Ein geringerer Zeitaufwand ist mit der Gefahr verbunden, dafs keine frischen, sondern die von der letzten Untersuchung in der langen Leitung zurückgebliebenen Rauchgase untersucht werden. Vor jeder Analyse mufs daher die Leitung gehörig ausgepumpt oder vielmehr mit frischen Gasen gefüllt werden, wozu etwa eine halbe Minute ausreicht, wenn die Pumpe schnell genug das Vakuum in der Rauchkammer und den Widerstand in der Leitung zu überwinden vermag. Daher sind Pumpen aus möglichst steifem Gummi zu empfehlen.

In ein rechtwinkliges Koordinatensystem wurde die Beobachtungszeit als Abszisse, die Volumenprozente der Kohlensäure und die Luftverdünnung in der Rauchkammer als Ordinate eingetragen. Die auf diese Weise bestimmten Kurven der Kohlensäure und der Luftverdünnung, deren Verlauf teilweise geschätzt werden mufs, ergaben ein anschauliches Bild von den Vorgängen der Verbrennung in der Lokomotive. Eine solche Darstellung enthält Abb. 2 als das Ergebnis von Rauchgasanalysen an der 2/4 gek. Schnellzug-Verbundlokomotive Nr. 60 Breslau, bei der Beförderung des Schnellzuges Nr. 6 von Breslau bis Sommerfeld am 11. November 1903. Die keilförmigen Einschnitte in der Vakuumlinie bedeuten die Schwankungen der Luftverdünnung während des Heizens, die Unterbrechung den Aufenthalt des Zuges in Liegnitz.

Es fällt zunächst das sprungweise Steigen des Kohlensäuregehaltes bald nach dem Heizen und das schnelle Fallen vor dem nächsten Aufwerfen der Kohle auf. Der Kohlensäuregehalt schwankt zwischen 16 pCt. gleich nach dem Aufwerfen und 4 pCt. vor dem folgenden Heizen; er betrug im Mittel 9,9 pCt.

Bekanntlich verbrennt Kohlenstoff zu Kohlensäure oder Kohlenoxyd; im ersteren Falle erfolgt eine vollkommene Verbrennung $C + 2O = CO_2$. Im zweiten Falle haben wir eine unvollkommene Verbrennung, nämlich $C + O = CO$. Je mehr Kohlensäure ohne Kohlenoxyd in den Rauchgasen vorhanden ist, um so besser ist die Feuerung.

Gleich nach dem Aufwerfen frischer Kohle ist die zur Dampferzeugung verfügbare Wärme am gröfsten. Sobald das Feuer durchgebrannt und der Rauch vollständig verschwunden ist, tritt bereits soviel überschüssige Luft in den Feuerraum, dafs sich die Heizgase schneller abkühlen und ein erneutes Aufwerfen eher notwendig wird, als bei anderen Feuerungen. Das schnelle Sinken des Kohlensäuregehaltes ist eine Folge der lebhaften Feueranfachung durch den auspuffenden Dampf, die aber zur Verbrennung so bedeutender Kohlenmengen auf einer verhältnismäfsig kleinen Rostfläche erforderlich ist. Während auf 1 qm Lokomotivrost 300 bis 500 kg[4]) Kohle stündlich verfeuert werden können, übersteigt dieser Wert bei ortfesten Kesselfeuerungen mit natürlichem Zuge kaum 100 kg/Std. Trotzdem ist die Lokomotivfeuerung keineswegs unwirtschaftlich.

[3]) Fischers Taschenbuch Seite 32.

[4]) Taschenbuch der „Hütte", 1902, II, S. 585.

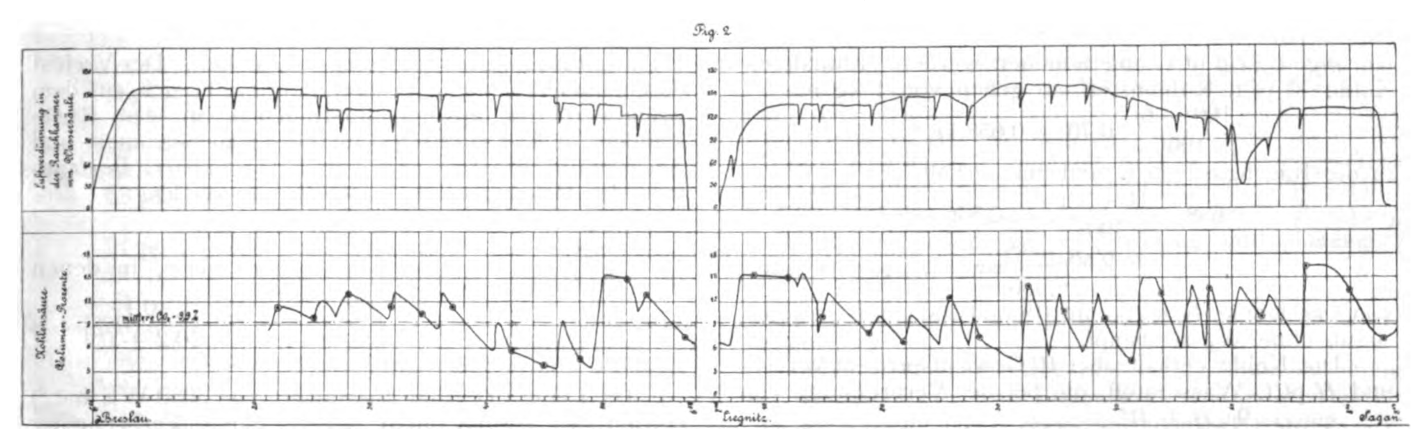
Zum Nachweis der Wirtschaftlichkeit einer Lokomotivfeuerung genügt nicht die Kenntnis des durchschnittlichen Kohlensäuregehaltes, solange man nicht die Gewifsheit hat, dafs die Rauchgase keine nennenswerten Mengen von Kohlenoxyd enthalten. Auch ist der aus einzelnen Analysen ermittelte Durchschnitt nur ein annähernder (geschätzte Zwischenwerte). Um zuverlässige Durchschnittswerte für die einzelnen Bestandteile der Rauchgase zu erhalten, ist die Untersuchung guter Durchschnittsproben notwendig. Es hat sich kein einziges der bei der Untersuchung ortfester Kesselfeuerung üblichen Verfahren, Durchschnittsproben ununterbrochen und selbsttätig zu entnehmen, bei Lokomotiven anwenden lassen und zwar wegen der eigenartigen Betriebsverhältnisse, hauptsächlich wegen der heftigen Erschütterungen auf der Lokomotive und der hohen Luftverdünnung in der Rauchkammer. Nach vielen vergeblichen Versuchen führte folgendes Verfahren zu brauchbaren Ergebnissen, deren Zuverlässigkeit durch genaue Verdampfungsversuche bestätigt werden konnte.

Die Rauchgase der Lokomotive wurden während der Fahrt mit einer Gummipumpe von der Rauchkammer bis zum Führerhaus durch die Leitung angesaugt und in einen grofsen, dickwandigen Gummibeutel gedrückt, der an der Wand des Führerhauses aufgehängt und vorher bei einem Deutzer Gasmotor im Gebrauch war. Die Anordnung ist in Abb. 3 schematisch dargestellt. Die Gasentnahme war also weder selbsttätig noch mit der Erfahrung an ortfesten Kesselfeuerungen überein. Wurde der Inhalt des Gummibeutels allerdings erst an dem auf die Versuchsfahrt folgenden Tage untersucht, so zeigte sich eine nicht unerhebliche chemische Veränderung des Gasgemisches. Daraus folgt die einfache Regel, die Analyse unmittelbar im Anschlufs an die Versuchsfahrt vorzunehmen und einen neuen Sammler nicht eher in Gebrauch zu nehmen, bis die Absorptionsfähigkeit des Gummis unschädlich geworden ist.

Die Untersuchung wurde in einem geschlossenen Raum nach Beendigung der Fahrt ausgeführt, in welchem der Orsat-Apparat schon längere Zeit vorher aufgestellt war. Auf diese Weise wurden Fehler in der Ablesung vermieden, die auf Temperaturveränderung während der Analyse zurückzuführen sind und unter Umständen beträchtlich sein können, umsomehr, als die Untersuchung auf Kohlenoxyd sehr viel Zeit beansprucht, wenn sie genau sein soll. Besonders wurde die Nähe eines geheizten Ofens vermieden.

Zuerst wurde die Kohlensäure, dann der Sauerstoff und zuletzt das Kohlenoxyd bestimmt. Die Analyse wurde so oft wiederholt, bis mindestens zwei aufeinanderfolgende, vollständige Analysen dieselben Volumenprozente ergaben.

Die Versuchsfahrten zum Zweck der Rauchgasanalyse und deren Ergebnisse sind in Zahlentafel 2 zusammengestellt. Aufser der Zusammensetzung der



Rauchgas-Analysen mit Lokomotive Nr. 60. — Zug Nr. 6. — Breslau—Sommerfeld am 11. November 1903.

ununterbrochen; trotzdem erhielt man auf diese Weise einen guten Durchschnitt, weil die Unterbrechung des Gasstromes nur in der kurzen Zeit des Zusammendrückens der Gummipumpe und zudem ganz regelmäfsig eintrat. Kein noch so kräftig wirkender Automat würde bessere Durchschnittsproben ergeben haben. Gerade ein möglichst schnelles und kräftiges Absaugen hat den Vorzug, dafs die Gasproben möglichst frisch in den Sammler kommen und am wenigsten der Gefahr ausgesetzt sind, durch den Aufenthalt in der langen Leitung, sei es infolge von undichten Stellen, sei es durch chemische Einwirkung der Leitung, gefälscht zu werden, eine Gefahr, die leider zu oft bei technischen Untersuchungen von Rauchgasen aufser Acht gelassen wird.

Auch dem Sammler ist gröfste Aufmerksamkeit zu schenken. Er mufs absolut dicht und möglichst dickwandig sein. Die Wandungen dürfen kein Gas absorbieren oder sonst in seiner ursprünglichen chemischen Beschaffenheit verändern. Das sind Bedingungen, die bekanntlich jedem Feuerungstechniker viel Schwierigkeiten machen und schliefslich eine berechtigte Abneigung gegen alle Durchschnittsanalysen hervorgerufen haben.

Man hat sich vor dem Gebrauch eines Sammlers stets die Ueberzeugung zu verschaffen, dafs er die Zusammensetzung der Gase nicht verändert. Das ist bei dem hier in Frage kommenden Verfahren gelungen, obwohl in den Fachschriften über Gasanalyse auch vor der Verwendung von Gummi gewarnt wird. Auch nach Stunden trat eine Veränderung der Gase in ihrer Zusammensetzung nicht ein, und die auf Grund der Analyse berechneten Wärmeverluste stimmen sehr gut Rauchgase in Spalte 7 bis 10 interessieren am meisten die Wärmeverluste durch die Rauchgase in Spalte 14 und der Luftüberschufskoëffizient, d. h. das Verhältnis der gebrauchten Luftmenge zu der theoretisch erforderlichen, in Spalte 15 der Zusammenstellung.

Die Wärmeverluste sind für eine mittlere Steinkohle[4]) mit einem Heizwert $h = 6600$ WE berechnet worden. Den Gang der Rechnung zeigt folgendes Beispiel.

Die Untersuchung der Rauchgase der 2/4 gek. Schnellzuglokomotive Nr. 148 am 15. Februar d. J. bei der Beförderung des Schnellzuges Nr. 9 zwischen Liegnitz und Breslau (Zeile 8 der Zahlentafel Nr. 2) ergab

$k =$ 10,2 pCt. Kohlensäure,
$o =$ 8,0 pCt. Sauerstoff,
$d =$ 0,4 pCt. Kohlenoxyd,
$n =$ 81,4 pCt. Stickstoff (Rest)
100,0 pCt.

Je 1 cbm Kohlensäure (CO_2) oder Kohlenoxyd (CO) enthält nach den Formeln $C + O_2 = CO_2$, $C + O = CO$, 0,536 kg Kohlenstoff (C). Es seien x cbm Rauchgase aus 1 kg Kohle entstanden. Dieselben enthalten

$$\left(\frac{k + d}{100}\right) \cdot x \cdot 0{,}536 \text{ kg Kohlenstoff.}$$

Diese Menge Kohlenstoff mufs von jedem kg Kohle in die Rauchgase übergehen. Der Rest bleibt unverbrannt in den Rückständen und soll in Uebereinstimmung mit den an Lokomotiven gemachten Er-

[4]) Des Ingenieurs Taschenbuch „Hütte", Ausg. 1902 Bd. I. S. 337.

Zahlentafel Nr. 2.

Rauchgasanalysen an fahrenden Lokomotiven.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Fahrt Nr.	Jahr 1904 Tag Monat	Lokomotive Nr.	Zahl der Wagenachsen	Zug Nr.	Strecke	Zusammensetzung der Rauchgase in Volumenprozenten				Summe der Spalten 7 bis 9	Mittlere Temperatur in der Rauchkammer	Mittlere Luftverdünnung in der Rauchkammer	Wärmeverlust durch die Abgase	Luftüberschufs-Koeffizient
						CO_2	O	CO	N		C°	mm W. S.	pCt.	V
1	23. I.	60	—	Pzg. 273	Breslau—Brieg	7,8	10,8	—	81,4	18,6	?	?	—	2
2	26. I.	60	—	„	„	9,6	9,0	—	81,4	18,6	?	?	—	1,72
3	28. I.	60	30	„	„	11,0	8,8	—	80,2	19,8			—	1,71
4	2. II.	60	32	„	„	10,6	8,0	—	81,4	18,6	330	100	—	1,60
5	4. II.	60	38	„	„	11,0	7,5	—	81,5	18,5	(Fernpyrometer)		—	1,52
6	9. II.	148	35	Szg. 3	Breslau—Oppeln	11,2	7,2	—	81,4	(18,4)	—	—	—	1,50
7	10. II.	148	35	8	Breslau—Liegnitz	12,0	6,0	(1,2)	80,8	(19,2)	—	—	—	1,40
8	15. II.	148	35	9	Liegnitz—Breslau	10,2	8,0	0,4	81,4	18,6	340	120	23	1,60
9	17. II.	148	38	3	Breslau—Oppeln	10,5	7,9	0,2	81,4	18,6	350	120	22	1,57
10	23. II.	148	35	3	Liegnitz—Breslau	12,2	6,6	0,6	80,6	19,4	350	—	20,3	1,45
11	25. II.	148	35	3	Breslau—Oppeln	12,4	5,6	0,8	81,2	18,8	350	—	20,6	1,36
12	24. II.	169	35	3	Liegnitz—Breslau	14,4	3,0	2,0	80,6	19,4	360	75	21,4	1,16
13	26. II.	169	36	3	Breslau—Oppeln	14,2	3,6	0,8	81,4	18,6	375	95	19,3	1,20
14	27. II.	169	35	8	Breslau—Liegnitz	10,2	8,8	0,6	80,4	19,6	320	80	22,0	1,70
15	14. III.	65	19	Szg. 112	Bresl.—Dittersbach	13,6	4,4	1,6	80,4	19,6	400	120	23	1,26
16	15. III.	65	19	112	„	12,8	5,0	1,8	80,4	19,6	400	110	24,9	1,30
17	19. III.	65	19	112	„	13,0	2,8	(3,8)	80,4	19,6	400	120	(28,7)	(1,15)
18	18. III.	65	22	Pzg. 644	Breslau—Glogau	11,4	6,6	1,2	80,8	19,2	330	100	22,3	1,40

fahrungen zu 6 pCt. angenommen werden. Enthält die Kohle 70 pCt. Kohlenstoff, so gehen von 1 kg nur

$$\frac{100-6}{100} \cdot 0{,}70 = 0{,}658 \text{ kg C}$$

in die Rauchgase über, und man erhält

$$0{,}658 = \frac{(k+d)}{100} \cdot x \cdot 0{,}536 \text{ oder}$$

(Gl. 1) $$x = \frac{65{,}8}{(k+d) \cdot 0{,}536} \text{ cbm trockene Gase}$$

von 1 kg Kohle, bezogen auf 0° und 760 mm Barometerstand, ohne Wasserdampf.

Die Kohle enthält aber W Gewichtsprozent Wasser und H pCt. Wasserstoff, die bei der Verbrennung von 1 kg Kohle $\frac{9 \cdot H + W}{100}$ kg Wasserdampf bilden. Das Volumen des Wasserdampfes bei 0° und 760 mm Barometerstand ist $\frac{9 \cdot H + W}{0{,}804 \cdot 100}$ cbm.

Das Gesamtvolumen des aus 1 kg Kohle entstandenen Gasgemenges ist also, für mittlere Kohle $H = 4{,}3$ und $W = 7$ eingesetzt,

$$\frac{65{,}8}{(k+d) \cdot 0{,}536} + 0{,}457 \text{ cbm.}$$

Der Wärmeverlust, welcher dadurch entsteht, dafs die Heizgase die Siederohre mit einer Temperatur T verlassen, welche höher ist, als die Temperatur t der Aufsenluft, ergibt sich durch Multiplikation der einzelnen Gasmengen mit der spez. Wärme und dem Temperaturüberschufs $(T - t)$ der Gase über die Verbrennungsluft. Nimmt man für eine angenäherte Bestimmung (die genauere folgt weiter unten) 0,32 als mittlere spez. Wärme für 1 cbm Heizgas und 0,48 als spez. Wärme für 1 kg Wasserdampf an,[5]) so ist der Wärmeverlust durch die Heizgase für 1 kg Brennstoff in Wärmeeinheiten

$$\left(\frac{0{,}32 \cdot 65{,}8}{(k+d) \cdot 0{,}536} + 0{,}48 \cdot 0{,}457\right)(T - t),$$

oder durch den Heizwert $h = 6600$ dividiert und mit 100 multipliziert

(Gl. 2) $$\left(\frac{0{,}6}{k+d} + 0{,}0033\right)(T - t)$$

in Prozenten des Heizwertes.

Die Temperatur der Aufsenluft zu 0° angenommen, wird im vorliegenden Beispiel ein Verlust durch die höhere Temperatur der Abgase

$$\left(\frac{0{,}6}{10{,}2 + 0{,}4} + 0{,}0033\right)(340 - 0) = 20{,}37$$

v. H. des Heizwertes der Kohle entstehen. Der Verlust durch unvollkommene Verbrennung ergibt sich aus dem Brennwert der unverbrannten Kohle in den Rückständen, d. i. an Lösche in der Rauchkammer und Asche im Aschkasten, und dem der brennbaren Bestandteile der Rauchgase, d. h. des Kohlenoxydes.

1 kg Kohle liefert nach Gl. 1

$$\frac{65{,}8}{(k+d) \cdot 0{,}536} = \frac{123}{k+d} \text{ cbm trockene Gase, in denen}$$

$$\frac{123}{k+d} \cdot \frac{d}{100} + 1{,}23 \cdot \frac{d}{k+d} = 1{,}23 \cdot \frac{0{,}4}{10{,}2 + 0{,}4}$$

$= 0{,}046$ cbm CO enthalten sind.

Da 1 cbm CO einen Brennwert von 3050 WE hat,[6]) beträgt der Verlust durch unvollständige Verbrennung des Kohlenoxydes in Prozent des Heizwertes

$$\frac{0{,}046 \cdot 3050}{6600} \cdot 100 = 2{,}13 \text{ pCt.}$$

Der Gesamtverlust durch die Rauchgase bestimmt sich also zu $20{,}37 + 2{,}13 = 22{,}5$ pCt.

Durch Leitung, Strahlung und Rauch gehen etwa 5 pCt. vom Heizwert verloren (s. w. u.). Die Wärmeverluste betragen

22,5 pCt. durch die Abgase,
6 „ durch die Rückstände,
5 „ durch Leitung, Strahlung u. Rauch,
zus. 33,5 pCt.

Für die Dampferzeugung bleiben etwa $100 - 34 = 66$ pCt. zur Verfügung. Einen mittleren Kesselüberdruck von 11,5 kg/qcm vorausgesetzt, sind $w = 664 - 4 = 660$ WE erforderlich, um trockenen Sattdampf aus 1 kg Wasser von 4° zu erzeugen.[7]) Verdampft 1 kg Kohle z kg Wasser, so ist bekanntlich der Gütegrad des Kessels

(Gl. 3) $$\eta = \frac{z \cdot w}{h}$$

und mit vorigen Werten

$$z = \frac{0{,}66 \cdot 6600}{660} = 6{,}6$$

d. h. 1 kg dieser Kohle konnte bei der Versuchsfahrt nur 6,6 kg trockenen Sattdampf erzeugen.

Der Wärmeverlust durch Unverbranntes in den Rückständen im Aschkasten und in der Rauchkammer ist in folgender Weise ermittelt worden. Nach Beendigung der Fahrt wurde das Gewicht der Lösche und Asche bestimmt und in einer Durchschnittsprobe

[5]) Hütte, 1902, I, S. 1002.

[6]) Hütte, 1902, I, S. 342.

[7]) Hütte, 1902, I, S. 302.

der Gehalt an unverbrannten Bestandteilen durch Ausglühen unter Luftzutritt festgestellt. Das „Verbrennliche" wurde als Kohlenstoff mit 8100 WE in 1 kg in Rechnung gesetzt.[8]) Das Ergebnis einer Reihe solcher Bestimmungen war folgendes.

Die 2/4 gek. Schnellzug-Verbundlokomotiven wiesen den gröfsten Verlust durch die Rückstände auf und zwar von 9 bis 11 v. H. des Heizwertes bei voller Inanspruchnahme der Lokomotive. Bei geringer Anstrengung geht der Verlust auf 6 v. H. zurück. Die 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotiven (Zwilling) ergaben der gleichförmigen und schwächeren Feueranfachung wegen einen geringeren Verlust, etwa 8 v. H. bei angestrengter Fahrt und 5 v. H. bei leichter Fahrt. Bei Personenzug-Zwillingslokomotiven (Sattdampf) sind die Verluste leider nicht bestimmt worden, dürften jedoch aller Wahrscheinlichkeit nach nicht gröfser sein, als bei den Heifsdampf-Schnellzuglokomotiven.

Mit einer für die Praxis genügenden, auf gute Durchschnittsproben gestützten Annäherung kann man die Rückstände in der Rauchkammer einer Lokomotive mit 4/5 ihres Gewichtes, die Rückstände im Aschkasten mit ihrem halben Gewicht als vollwertige Kohle von dem Brennmaterial als Verlust in Abzug bringen.

Werden z. B. bei einer 2/4 gek. Schnellzuglokomotive in der Rauchkammer 9 v. H. der verfeuerten Kohle als Lösche und im Aschkasten 6 v. H. Asche vorgefunden, so beträgt der Wärmeverlust durch die unverbrannten Bestandteile der Rückstände annähernd 10 v. H.

Die Wärmebilanz für die 2/4 gek. Schnellzug-Verbundlokomotive mit 11 v. H. Wärmeverlust durch die Rückstände würde für die Fahrt am 17. Februar 1904 (Zeile 9 der Zahlentafel 2) etwa folgende sein.

Von dem Heizwert der Kohle, $h = 6600$ WE, wurden

63 pCt.	für die Dampferzeugung nutzbar gemacht.
	Es gingen verloren:
21 pCt.	durch die Abgase
11 „	durch die Rückstände
5 „	durch Leitung, Strahlung und Rauch
100 pCt.	

Die Verdampfung war $z = 6{,}3$.

Auf diese Weise erklärt sich die niedrige Verdampfungsziffer der 2/4 gek. Schnellzug-Verbundlokomotiven, welche bei den Versuchsfahrten der Eisenbahndirektion Breslau ermittelt wurde. Sie liegt durchaus im Bereich der Möglichkeit und ist auf das, dieser Lokomotive eigentümliche, starke Ueberreifsen unverbrauchter Kohlenstücke aus dem Feuerraum in die Rauchkammer bei angestrengter Fahrt zurückzuführen. Der Verlust durch die Abgase ist nicht zu grofs, jedenfalls nicht gröfser, als bei den meisten ortfesten Kesselfeuerungen.

Gelingt es, das Ueberreifsen unverbrannter Kohle einzuschränken, so können etwa 5 pCt. gespart werden. Da nun jährlich viele Tausende von Tonnen Kohle in den Lokomotiven verbrannt werden, so bedeuten die jährlichen Ersparnisse, auch nur bei ganz geringer Verbesserung der Lokomotivfeuerung, riesige Geldwerte.

Die relativ gröfsere Kesselleistung der 4 cylindrigen Verbund-Schnellzuglokomotive, der 2 cylindrigen Heifsdampf-Schnellzug- und Sattdampf-Personenzuglokomotiven wird bekanntlich der gleichmäfsigen Feueranfachung durch den 4 maligen Auspuff während einer Triebradumdrehung zugeschrieben. Durch Versuche der Bayrischen Staatsbahn ist für die 2 cyl. 2/4 gek. Verbund-Schnellzuglokomotive dieser Verwaltung bei einer Geschwindigkeit von 80 km/Std. im Flachlande und unter gewöhnlichen Verhältnissen eine Leistung von 5,6 PS auf 1 qm Heizfläche, für die 4 cyl. 3/5 gek. Verbund-Schnellzuglokomotive derselben Verwaltung dagegen eine Leistung von 5,9 PS auf 1 qm Heizfläche nachgewiesen worden, im letzteren Falle also eine Mehrleistung von 5 pCt. Nach obigen Betrachtungen ist dieses Ergebnis leicht zu erklären und ohne weiteres auf die geringeren Verluste an brennbaren Rückständen infolge der gleichmäfsigen Feueranfachung zurückzuführen.

[8]) Hütte, 1902, I, S. 1003.

Ergeben die Versuche an einer Lokomotive den sehr geringen Verlust von nur 5 pCt. durch die Rückstände der Verbrennung und bei Verwendung einer guten Kohle[9]) mit einem Heizwert $h = 7500$ WE eine günstige durchschnittliche Zusammensetzung der Rauchgase, z. B. wie bei der Fahrt mit dem Schnellzuge No. 3 zwischen Liegnitz und Breslau mit 35 Wagenachsen am 23. Februar 1904 (Zeile 10 der Zahlentafel 2)

12,2 pCt.	CO_2	$T = 350°$
0,6 „	CO	$t = 0°$
6,6 „	O	
80,6 „	N	
100,0 pCt.,		

so wäre folgende Wärmebilanz im günstigsten Falle zu erwarten:

20,3 pCt.	Verlust durch Abgase
5,0 „	Verlust durch Rückstände
5,0 „	Verlust durch Leitung, Strahlung, Rauch
69,7 „	(Rest) bleiben zur Dampferzeugung verfügbar
100,0 pCt.	

Nach Gl. 3 wäre unter denselben Voraussetzungen (4° Speisewassertemperatur und trockener Sattdampf) die Verdampfungsziffer $z = \frac{7500 \cdot 0{,}697}{660} = 7{,}92.$

Unter besonders günstigen Bedingungen ist also eine nahezu achtfache Verdampfung möglich, ohne dafs mitgerissenes Wasser hiermit im Zusammenhang zu stehen braucht. Man kann auf Grund der vorliegenden Rauchgasanalysen an Lokomotiven sagen, dafs die Rauchgase einer guten Lokomotivfeuerung bei einer mittleren Temperatur von 350° in der Rauchkammer wenigstens 11 pCt. Kohlensäure und nicht mehr als 0,6 pCt. Kohlenoxyd enthalten sollten. Bei geringerer Temperatur kann weniger Kohlensäure oder etwas mehr Kohlenoxyd vorhanden sein, ohne dafs die Feuerung deswegen schlechter zu sein braucht, und umgekehrt haben höhere Temperaturen der Abgase keinen gröfseren Verlust zu bedeuten, wenn die Rauchgase entsprechend mehr Kohlensäure und nicht zuviel Kohlenoxyd enthalten.

Nach der Temperatur und der Zusammensetzung der Abgase kann jede Lokomotivfeuerung hinsichtlich der Ausnutzung des Brennstoffes beurteilt werden. Die Beurteilung wird erleichtert durch die Kenntnis des Luftüberschusses, mit welchem die Verbrennung vor sich geht.

Das Verhältnis der gebrauchten Luftmenge zu der theoretisch erforderlichen $(v:1)$, der sogenannte Luftüberschufskoëffizient

$$\text{(Gl. 4)} \qquad v = \frac{21}{21 - 79 \cdot \frac{o}{n}} \quad ^{10)}$$

hängt nur vom Sauerstoff o und Stickstoff n in den Rauchgasen ab. In der Rauchgasanalyse bedeutet o die Raumteile des überschüssigen Sauerstoffes. Die Gleichung für v stützt sich auf neuere Versuche, wonach 100 RT trockener, von CO_2 freier Luft 21 RT Sauerstoff und 79 RT Stickstoff enthalten, sowie auf das Gesetz von Avogadro[11]), wonach gleiche Raummengen bei gleichem Druck und gleicher Temperatur für alle Gase dieselbe Anzahl Moleküle enthalten. k Moleküle Kohlensäure nehmen denselben Raum ein, wie k Moleküle Sauerstoff oder k Moleküle Kohlenoxyd. Von 21 Raumteilen Sauerstoff der Luft werden durch die Verbrennung k RT durch CO_2 und d RT durch CO ersetzt. Wenn der Sauerstoff der Luft nur den Kohlenstoff zu verbrennen hätte, wäre $k + o + d = 21$ und $v = \frac{21}{21 - o}$.

Die Kohle enthält aber mehr oder weniger Wasserstoff und Schwefel, welche mit dem Sauerstoff der Luft zu Wasserdampf (H_2O) und schwefliger Säure (SO_2) verbrennen. Der hierfür verbrauchte Sauerstoff der Luft verschwindet für die Analyse, da weder der Wasserdampf noch die schweflige Säure durch die Analyse

[9]) Hütte, 1902, I, S. 337.
[10]) Hütte, 1902, I, S. 336.
[11]) Hütte, 1902, I, S. 285.

bestimmt werden. Daher schwankt obige Summe $k + o + d$ in den Analysen der Zahlentafel Nr. 2 zwischen 18,6 und 19,6.

Anmerkung. Es läfst sich rechnerisch bestimmen, wie viel Prozent Sauerstoff für die Analyse verschwinden.

16 kg	S	erfordern zur Verbrennung	32 kg O
4 „	H	„ „ „	32 „ „
12 „	C	„ „ „	32 „ „
S „	S	„ „ „	$S \cdot \frac{32}{16}$ „ „

usw.

Von 1 kg Kohle gehen C' Gewichtsprozent in die Rauchgase über und bilden $(k + d)$ R.-Prozent trockene Gase. Enthalten 100 Gewichtsteile Kohle H GT Wasser, O GT Sauerstoff und S GT Schwefel, so verbindet sich 1 GT H mit 8 GT O zu H_2O und der Rest $H_r = H - \frac{O}{8}$ verbrennt mit dem Sauerstoff der Luft. Das Verhältnis des zur Verbrennung von H_r und S notwendigen Sauerstoffes, der für die Analyse verschwindet, zu dem Sauerstoff für Verbrennung des Kohlenstoffes C' ist

$$\frac{\frac{32}{4} \cdot H_r + \frac{32}{16} \cdot S}{\frac{32}{12} \cdot C'} = \frac{3 \cdot H_r + \frac{3}{4} \cdot S}{C'}.$$

In demselben Verhältnis stehen die entsprechenden Volumina x und $k + d$, sodafs sich ergibt

$$x = \left(3 \cdot H_r + \frac{3}{4} \cdot S\right) \cdot \frac{k + d}{C'}.$$

Das Volumen der trockenen Gase von 1 kg Kohle ist aber

$$G_r = \frac{1{,}86 \cdot C'}{k + d},$$

mithin verschwinden für die Analyse

$$1{,}86 \cdot \frac{\left(3 \cdot H_r + \frac{3}{4} \cdot S\right)}{G_r}$$

Volumenprozent Sauerstoff der Verbrennungsluft.

Für mittlere Verhältnisse kann man bei Lokomotiven $k + d = 12$ setzen. Von 100 kg Kohle bleiben 12 unverbrannt in den Rückständen. Eine mittlere Kohle habe folgende Zusammensetzung:

$C = 70{,}0$ $\quad S = 0{,}7$
$H = 4{,}3$ $\quad H_2O = 7{,}0$
$O = 8{,}0$ $\quad$ Asche $= 10{,}0$
Heizwert $h = 6600$; $\quad C' = 62{,}3$.

$$H_r = 4{,}3 - \frac{8}{8} = 3{,}3$$

$$x = \left(3 \cdot 3{,}3 + \frac{3}{4} \cdot 0{,}7\right) \cdot \frac{12}{62{,}3} = 2 \text{ pCt.}$$

Es mufs also die Rauchgasanalyse ergeben:
$k + o + d = 21 - 2 = 19$ Volumenprozent.

Bei Luftmangel, unvollständiger Verbrennung, schlechter Kohle oder bedeutender Verluste durch die Rückstände wird diese Summe noch kleiner. Analysen, welche dieser Bedingung nicht entsprechen, sind falsch.

Es war also in der Verbrennungsluft anfangs mehr Sauerstoff vorhanden, als der Summe $o + k + d$ entspricht, und es mufs n gröfser als 79 sein. Wäre kein überschüssiger Sauerstoff in den Rauchgasen vorhanden, so wäre $v = 1$, d. h. zur Verbrennung hätte die theoretisch erforderliche Luftmenge genügt. Um sicher zu sein, dafs aller vorhandener Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrennen kann, wird man notwendig mit etwas Luftüberschufs arbeiten müssen. Wird derselbe aber zu grofs, so sind Wärmeverluste zu erwarten, weil einerseits die Flammentemperatur erniedrigt wird, andererseits grofse Wärmemengen verbraucht werden, um die überschüssige Luft zu erwärmen, wobei es sich weniger um die Menge des überschüssigen Sauerstoffes handelt, als vielmehr um die gleichzeitig auftretende, viermal gröfsere Stickstoffmenge. Ein zu kleiner Luftüberschufs birgt die Gefahr, dafs sich Kohlenoxyd bildet, also ebenfalls Wärmeverluste entstehen. Während für ortfeste Kesselfeuerungen fast die doppelte theoretische Luftmenge zur vollkommenen Verbrennung als erforderlich angegeben wird,[12]) genügt bei Lokomotiven infolge der lebhaften Feueranfachung ein Luftüberschufs von etwa 50 pCt.

Zu den einzelnen Fahrten ist noch folgendes zu bemerken:

Bei der Fahrt 1 und 2 wurden die Rauchgase in einem Gasometer aus verzinktem Eisenblech gesammelt. Als Absperrflüssigkeit wurde Oel benutzt. Es fällt auf, dafs die Abgase bedeutend weniger CO_2 enthalten als bei den folgenden Fahrten 3 bis 5 mit derselben Lokomotive und demselben Zuge, bei welchem der Gummibeutel als Sammler im Gebrauch war. Die Analysen sind daher unzuverlässig.

Bei der Fahrt 1 bis 6 wurde das Kohlenoxyd nicht bestimmt und bei der Fahrt 7 erst am folgenden Tage. Für die Berechnung der Wärmeverluste kommen daher erst die folgenden Fahrten in Betracht.

Die Fahrten 3 bis 11 sind mit zweicylindrigen 2/4 gek. Schnellzug-Verbundlokomotiven unternommen worden. Sie ergaben eine mittlere Zusammensetzung der Rauchgase,

11,2 pCt.	CO_2
7,2 „	O
0,5 „	CO
81,1 „	N
100,0 pCt.	

Das Kohlenoxyd rührt offenbar von der Zeit nach dem Aufwerfen frischen Brennmaterials her. Gleich nach dem Aufwerfen ist die Schütthöhe meist zu hoch, sodafs nicht genügend Sauerstoff zur Verbrennung hinzutreten kann.

Gase aus gut bedienten, ortfesten Dampfkesselfeuerungen enthalten 10 bis 12, oft 13 bis 15 pCt. Kohlensäure ohne Kohlenoxyd.[13]) Es mufs also auffallen, dafs bei demselben Kohlensäuregehalt in den Rauchgasen der Lokomotive nennenswerte Mengen Kohlenoxyd nachgewiesen werden, die unverbrannt durch den Schornstein verloren gehen und nur durch die bedeutenden Schwankungen im Kohlensäuregehalt zwischen zwei Beschickungen sich erklären lassen. Die Verluste durch unvollständige Verbrennung der Abgase von Lokomotiven sind nicht unbedeutend und keinesfalls zu vernachlässigen.

Für eine mittlere Kohle mit einem Heizwert $h = 6600$ ergeben 0,4 pCt. Kohlenoxyd in den Rauchgasen schon einen Wärmeverlust von 2 pCt. des Heizwertes und nahezu 10 pCt. des Gesamtverlustes durch die Abgase. Das in der Dampfkesselpraxis übliche und durchaus berechtigte Verfahren, die Rauchgase zur Betriebskontrolle nur auf Kohlensäure und Sauerstoff zu untersuchen, da man ja schon an dem Gehalt an Kohlensäure und Sauerstoff ersehen kann, ob nennenswerte Mengen Kohlenoxyd vorhanden sind,[14]) sodafs man in den meisten Fällen die Probe auf Kohlenoxyd gar nicht zu machen braucht, ist, wie die Versuche zeigen, bei Lokomotiven nicht anwendbar.

Bei Lokomotiven kann man auf die Bestimmung des Kohlenoxydes in den Rauchgasen nicht verzichten, da dieses stets in nennenswerten Mengen vorhanden ist. Worauf ist nun dieser auffallende Unterschied zwischen einem gewöhnlichen Dampfkessel und einer Lokomotive zurückzuführen? Die Roste der ortfesten Dampfkessel sind reichlich bemessen und, wie Fischer behauptet,[15]) meist zu grofs, arbeiten daher mit grofsem Luftüberschufs. Es wäre durchaus verkehrt, die freie Rostfläche der Lokomotive gröfser zu machen, um den Verlust durch unverbranntes Kohlenoxyd zu vermeiden. Der Verlust durch zu grofsen Luftüberschufs würde wahrscheinlich viel gröfser sein. Es liegen Einzelanalysen von Lokomotiv-Rauchgasen vor, die bei 12 und 13 pCt. Kohlensäure kein Kohlenoxyd enthalten. In den Durchschnittsanalysen gestalten sich die Verhältnisse, wie gesagt, anders. Durch ein möglichst gleichmäfsiges und häufiges Aufwerfen geringer Kohlenmengen wird der Verlust durch unvollständige Verbrennung fast ganz vermieden werden können, was praktisch auf die Dauer jedoch nicht zu erreichen ist. Wenn sich der Gehalt an Kohlenoxyd in den Rauchgasen einer Lokomotive in der Höhe des obigen Durchschnittswertes hält, ist die Lokomotivfeuerung als eine gute zu bezeichnen, und es liegt kein Anlafs vor, die freie Rostfläche zur besseren Ausnutzung des Brennmaterials zu vergröfsern.

[12]) Hütte, 1902, I, S. 338.

[13]) Fischers Taschenbuch, 1904, S. 124.
[14]) Fischers Taschenbuch, 1904, S. 39 u. 125.
[15]) Fischers Taschenbuch, 1904, S. 124.

Bei den sehr angestrengten Fahrten Nr. 12 und 13 der Zusammenstellung mit der von Borsig Anfang d. J. gelieferten 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive Nr. 169 Breslau war die Luftverdünnung in der Rauchkammer entschieden zu klein für die Belastung der Rostfläche. Fahrt 12 wurde mit einem Blasrohr von 130 mm Durchmesser und 20 mm Steg unternommen, Fahrt 13 und 14 mit einem 113 mm Blasrohr ohne Steg. Dieses Blasrohr genügte für die Feueranfachung bei der Fahrt 14, aber nicht bei der Fahrt 13, wo der Luftüberschufs nur 20 pCt. betrug und 0,8 pCt. Kohlenoxyd in den Rauchgasen nachgewiesen wurden. Das weite Blasrohr ist unter den angewandten Schornsteinverhältnissen unzureichend, wie die 2 pCt. Kohlenoxyd in den Rauchgasen und 16 pCt. Luftüberschufs (anstatt 50 pCt.) bei der Fahrt 12 zur Genüge beweisen. Die Untersuchung des Zusammenhanges zwischen den Rauchgasanalysen und den Blasrohrverhältnissen einer Lokomotive ist in diesem Falle so wichtig, dafs es vergönnt sei, vom eigentlichen Thema zu einer kurzen Betrachtung der Blasrohrwirkung abzuschweifen.

Nach den vortrefflichen Untersuchungen Zeuners[16]) ist das Gewicht der in einer gewissen Zeit angesaugten Luftmenge bei unveränderten Blasrohrverhältnissen dem Gewicht des in derselben Zeit auspuffenden Dampfes proportional. Wählt man für eine Heifsdampf- und Sattdampflokomotive denselben Kessel und dieselben Blasrohrverhältnisse, so mufs die Feueranfachung der Heifsdampflokomotive für gleiche Belastung der Rostfläche zu schwach ausfallen, weil das Gewicht des in der Sekunde auspuffenden Heifsdampfes kleiner ist, als das Gewicht des Sattdampfes. Denn bekanntlich wird mit derselben Kohlenmenge ein geringeres Gewicht Heifsdampf als Sattdampf erzeugt. Im ersteren Falle wird die Kohle zum Teil zur Verdampfung, zum Teil zur Ueberhitzung verbraucht. Damit die Kohle möglichst vollständig verbrennt, mufs eine Heifsdampflokomotive mit einem geringeren Dampfgewicht dieselbe Blasrohrwirkung hervorbringen können, wie die Sattdampflokomotive. Man kann demnach den Schornstein und das Blasrohr einer Heifsdampflokomotive nicht nach den für Sattdampf üblichen, der Erfahrung mit diesen Lokomotiven entlehnten, Faustregeln dimensionieren, was anscheinend bei der Lokomotive 169 geschehen ist. Jedenfalls haben bei dieser Lokomotive die Rauchgasanalysen eine mangelhafte Blasrohrwirkung als Ursache für den noch zu grofsen Kohlenverbrauch der Heifsdampf-Schnellzuglokomotiven dieser Lieferung im Bezirk der Eisenbahndirektion Breslau zweifellos ergeben.

Um die Luftverdünnung in der Rauchkammer zu verstärken, gibt es nach Zeuner zwei Wege. Entweder wird die Dampfausströmung im Blasrohr kleiner, oder der Schornstein weiter gemacht. Das erstere, allgemein angewandte Mittel ist einfacher und wirksamer, da sich die Luftverdünnung schneller ändert, wenn man das Blasrohr verengt, als wenn man den Schornstein erweitert. Unter Umständen wird aber eine Erweiterung des Schornsteines am Platze sein, wie im vorliegenden Falle, und zwar aus folgenden Gründen.

Um den Betrieb mit der Heifsdampf-Schnellzuglokomotive aufrecht erhalten zu können, mufste das ursprüngliche Blasrohr mit Rücksicht auf die Feueranfachung von 130 auf 113 mm verengt werden. Durch breitere Stege im ursprünglichen Blasrohr konnte eine ausreichende Feueranfachung nicht erreicht werden. Aber selbst die Verengung genügte nicht für alle Fälle. Um die Fahrzeit und das Feuer halten zu können, sind die Lokomotivführer genötigt, bei der Beförderung schwerer Schnellzüge im Bezirk der Eisenbahndirektion Breslau grofse Füllungen der Dampfcylinder, bis 4/10 bei 8 bis 9 Atm. Ueberdruck im Schieberkasten, anzuwenden und nicht imstande, mit wirtschaftlichen Dampfdehnungen zu fahren, weil der schwache Auspuff dann zur Feueranfachung nicht genügt. Bei einer so ungewöhnlichen Betriebsweise ist ein grofser Kohlenverbrauch nicht zu verwundern. Eine weitere Verengung des Blasrohres ist mit Rücksicht auf die schädliche Rückwirkung auf die Dampfkolben ausgeschlossen. Es müssen also Mittel und Wege gefunden werden, die Blasrohrwirkungen auf andere Weise zu verstärken. Ein solches Mittel ist nach dem Vorschlage Zeuners die Erweiterung des Schornsteines. Der Blasrohrquerschnitt der zweicylindrigen 2/4 gek. Sattdampf-Schnellzuglokomotive und der zweicylindrigen 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive hat nahezu dieselbe Gröfse. Der Schornstein der Heifsdampflokomotive müfste also nach Vorstehendem weiter sein, als derjenige der Sattdampflokomotive. Statt dessen hat letztere einen mittleren Schornsteindurchmesser vom 410 mm, erstere einen solchen von 370 mm. Der mittlere Schornsteinquerschnitt der Sattdampflokomotive ist sogar 23 pCt. gröfser, als bei der Heifsdampflokomotive, für welche derselbe entschieden zu eng ist. Der Dampfstrahl wird daher, um überhaupt wirksam zu sein, vor dem Eintritt in den Schornstein durch eine konische Blechhaube über dem Blasrohr eingeschnürt, die ihrerseits den Rauchgasen einen nicht unerheblichen Widerstand bietet. Mit der Erweiterung des Schornsteins der fraglichen Heifsdampflokomotive gehen folgende Aenderungen am Blasrohr Hand in Hand. Die Haube mufs beseitigt, der ursprüngliche Querschnitt des Blasrohres wieder hergestellt und seine Höhenlage dem weiteren Schornstein derart angepafst werden, dafs der Dampfstrahl den Schornsteinmantel erst im oberen Drittel berührt. Nötigenfalls ist ein breiterer Steg in die Blasrohrmündung einzusetzen.

(Schlufs folgt.)

[16]) Dr. Gustav Zeuner. „Das Lokomotiven-Blasrohr." Zürich 1863.

Gesichtspunkte für die Einrichtung von Schmiedepressen-Anlagen.

Vortrag, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 24. Mai 1904 vom Kgl. Regierungs-Baumeister Peter zu Berlin.

(Mit 23 Abbildungen.)

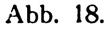
(Schlufs von Seite 69.)

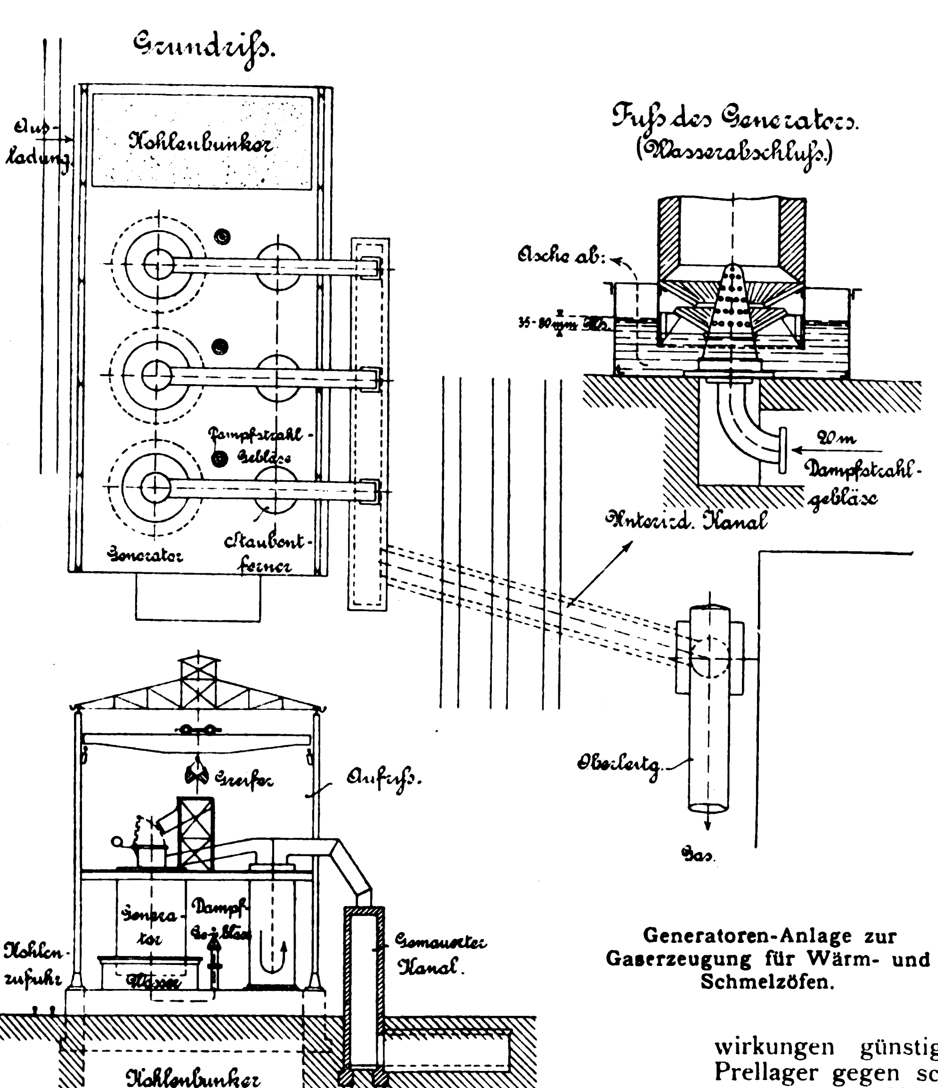
Zur Erzeugung des Heizgases für die Oefen benutzt man zweckmäfsig Generatoren von der in Abb. 18 schematisch wiedergegebenen Bauart. Die Generatoren werden freistehend über einem Wasserschiff aufgestellt, dessen Füllung als Sicherheitsabschlufs und zum Ablöschen der Asche dient. Der Rost ist polygonal in Treppen angeordnet und stützt sich gegen den Mantel und die fest mit dem Wasserbehälter verbundene Luftdüse. Der untere Generatorteil enthält keinerlei Türen oder Schüröffnungen. Die Zugänglichkeit wird in sehr einfacher Weise durch einen (in der Abb. nicht dargestellten) aufziehbaren cylindrischen Blechmantel mit Gegengewichtsausgleichung und doppeltem hydraulischen Abschlufs erreicht. Zur Erzeugung des Windes benutzt man trotz schlechten Wirkungsgrades zumeist Dampfstrahlgebläse, welche die Luft gleichzeitig anfeuchten und erwärmen. Ventilatoren, Kapselwerke und dergl. sind nicht statthaft, da sie bei Stillstand der Anlagen ein Sammelbecken für zurückschlagende Gase abgeben und sehr leicht durch Explosion zerstört werden können. Jedem Vergaser mufs ein ausgemauerter Staubentferner beigegeben werden (Abb. 18). Der Verbrauch an Brennstoff — Koks oder Gasförderkohle — beträgt pro Generator innerhalb 24 Stunden bis 12 t; die Bekohlung der gesamten Anlage geschieht daher zweckmäfsig auf mechanischem Wege, mittels Greiferkran und Fülltrichter.

Kraftwasseranlage. Zum Betriebe der für die Schmiedepressen erforderlichen Pumpen werden gewöhnlich Zwillingsdampfmaschinen, neuerdings vielfach

Elektromotoren, zuweilen auch Turbinen und Transmissionen, benutzt.

Sofern hydraulische Akkumulatoren Verwendung finden, die Betriebsmaschinen daher in Absätzen längere Zeit hindurch ohne Unterbrechung arbeiten, sind Schwungmassen am Platze. Es genügen normal gebaute Schwungrad-Dampfmaschinen in Zwillingsanordnung mit gewöhnlicher Steuerung und der für Arbeitsmaschinen üblichen Regulierung; Kondensation ist zulässig. Ebenso können handelsfertige Elektromotoren, selbst solche mit grofsen Ankerdurchmessern und hoher Massenenergie, als Antriebsmittel dienen, falls ihre Umlaufzahl nicht zu hoch ist. Schwungrad-Zwillingsdampfmaschinen baut man neuerdings für den vorliegenden Anwendungsfall mit hoher Dampfdehnung; die zum Anlauf erforderliche grofse Füllung erreicht


Abb. 18.



Generatoren-Anlage zur Gaserzeugung für Wärm- und Schmelzöfen.

man durch ein mit der Steuerung verbundenes Anlafs-Organ (2 Ventile bezw. 1 Schieber für beide Cylinderseiten zusammen).

Die Abschaltung der Pumpen bei der momentanen Höchststellung der Akkumulatoren geschieht auf verschiedene Weise: Bei Dampfprefspumpen dadurch, dafs durch einen Steuer-Apparat das Dampfeinlafs-Organ entweder mechanisch oder — bei grofser Entfernung — hydraulisch oder auch elektrisch betätigt wird. Bei den durch Turbine, Elektromotor, Transmission und dergl. Mittel angetriebenen Pumpen wird das Aus- und Einschalten der Wasserlieferung durch Aufheben bezw. Niedersetzen der Saugventile bewirkt. Die gleiche Wirkung läfst sich in diesem Falle durch unmittelbare Veränderung der Beaufschlagung, durch Aus- und Einschalten von Anlafswiderständen bezw. von Reibungs-Kupplungen erreichen, wobei ebenfalls die erwähnte Steuerungsübermittlung zwischen Akkumulator und Pumpe benutzt werden kann. In bestehenden Werkstätten gewährt diese Einrichtung noch den besonderen Vorteil, dafs der Akkumulator, völlig abgetrennt von der Maschinenanlage, innerhalb der Schmiede dicht bei der Presse angelegt werden kann, so dafs der Pressenführer jederzeit Gewifsheit hat, ob der Akkumulator aufgefüllt ist.

Arbeitet die Schmiedepresse ohne Zuhilfenahme von Akkumulatoren, so sind Massenwirkungen zu vermeiden. Die Zwillingsdampfmaschinen werden daher besser ohne Schwungrad für grofse Füllung und Regulierung durch Drosseln gebaut. Elektromotoren erhalten möglichst kleine Ankerdurchmesser; behufs schnelleren Abstellens der Pumpen müssen unter Umständen Bremsen angewendet werden.

Bezüglich des Baues der Prefspumpen ist zu erwähnen, dafs man für sehr hohe Wasserdrücke (400 bis 600 at) als Pumpenkörper zweckmäfsig einen geschmiedeten Stahlblock benutzt, der mit den entsprechenden Bohrungen für Plunger und Ventile versehen ist. Für die letzteren haben sich kupferne, in Stahlfuttern eingelassene Ringe mit rechteckigem Querschnitt und schmalen Dichtungsflächen gut bewährt.

Als Ein- und Auslafsorgane für die Prefswassersteuerung dienen entweder von unten beaufschlagte, durch Federdruck geschlossene, kegelförmige Spindelventile, welche ein allmähliches stofsfreies Eröffnen vermitteln oder — bei sehr hohen Drücken — entlastete Kolbenschieber mit Stulpdichtung am Kolben- oder Gehäusekörper. Bei langsamen, kurzen Hubbewegungen halten diese Dichtungen meist 2—3 Jahre vor.

Die Akkumulatoren werden als Plunger- oder Differentialkolben-Akkumulatoren, oft für stufenweis abschaltbare Gewichtsbelastung gebaut; für hohe Drücke wendet man statt Gewichts- besser Luftdruck-Akkumulatoren an, welche wegen Fortfalls des Ballastes stofsfrei arbeiten und es ermöglichen, den Betriebsdruck stetig innerhalb weiterer Grenzen zu ändern.

Zur Sicherung des Betriebes sind erforderlich: zentrisch angeordnete Aufhängung der Last mit Kugelzapfen und elastischer Traverse, so dafs Gewichts- und Massenwirkungen günstig aufgenommen werden; hölzerne Prellager gegen scharfes Aufsetzen, Sicherheitseinrichtungen gegen Ueberschreiten des Druckes (Sicherheitsventil) sowie der zulässigen Höhenstellung (Ventil, auch Riffeln am Ende des Plungerschaftes), schliefslich Vorkehrungen zur Begrenzung der Fallgeschwindigkeit bei Rohrbrüchen oder zu starker Wasserentnahme (Drosselschieber).

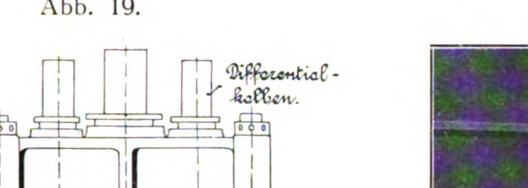
Bei Pressen mit dampfhydraulischer Uebersetzung bewirkt ein von Hand bewegter entlasteter Kolbenschieber die Dampfverteilung für den Haupt- und Rückzugcylinder. Die Einstellung des Prefsstempels auf die gewünschte Höhenlage zu Hubbeginn vermittelt ein Füll-(Rückschlag-)Ventil, welches den Druckraum mit einem Wasserbehälter zeitweilig verbindet.

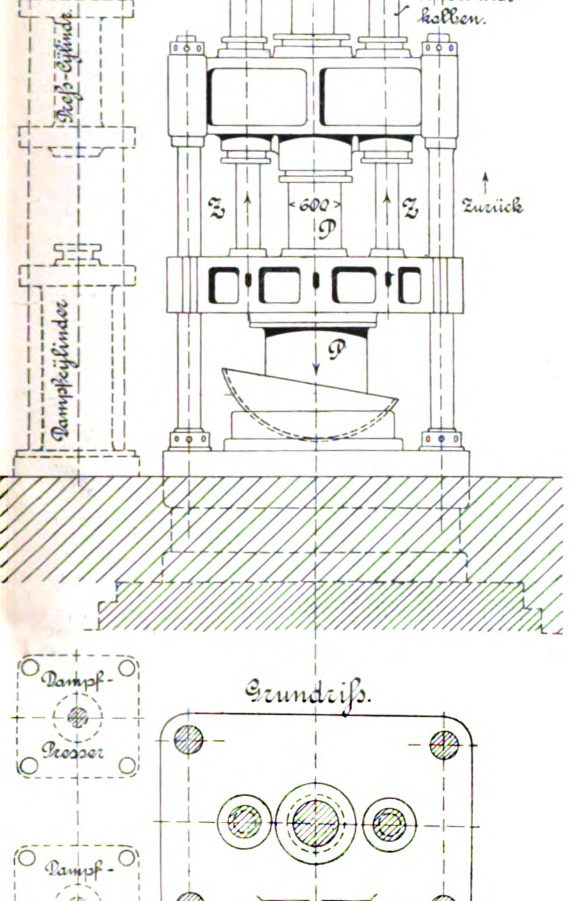
Blechpressen.

Zur Blechbearbeitung bedarf es im allgemeinen nur kleiner Kräfte. Gleichwohl bereitet die Konstruktion der Blechpressen nicht unerhebliche Schwierigkeiten. Dies begründet sich darin, dafs die Bleche beim Flanschen, Kümpeln, Biegen usw. stets grofsen Form-

änderungen unterworfen werden, und dafs dabei meist ein sehr grofser Ausschub des Stempels notwendig ist. Hierdurch treten die lästigen Seitenkräfte und auf Klemmen wirkende Momente auf, welche umgangen werden müssen. Man mufs daher dem Stempel eine möglichst gute Führung geben, nicht blos an den Säulen, sondern auch im Prefscylinder selbst. Zu diesem Zweck wird der Stempel gewöhnlich als Differentialkolben gebaut. Man gewinnt hierdurch die Möglichkeit, denselben bei entsprechender Wahl der Durchmesser beliebig widerstandsfähig gegen Biegung zu machen, und kann zudem die Cylinderdeckel mit Gleitbahnen ausrüsten, bei kleineren Ausführungen auch wohl die Stopfbüchsen selbst zur Gradführung benutzen. Das Schema einer Ausführung dieser Art gibt Abb. 19 wieder. Derselbe Konstruktionsgrundsatz ist auch bei der Presse nach Abb. 20 befolgt worden. Diese ist doppelwirkend und arbeitet sowohl mit oberem wie unterem Prefsdruck und Rückzug. Der obere Prefsdruck beträgt 300 t, der Rückzug 150 t, der Hub 1,75 m; die entsprechenden Zahlen für die gleichgebaute untere Einrichtung sind 250 t bezw. 140 t bezw. 1,0 m. Das Zurückziehen erfordert erhebliche Kraftleistungen, da das Material bei Berührung mit dem Stempel leicht erkaltet und auf diesem fest aufschrumpft.

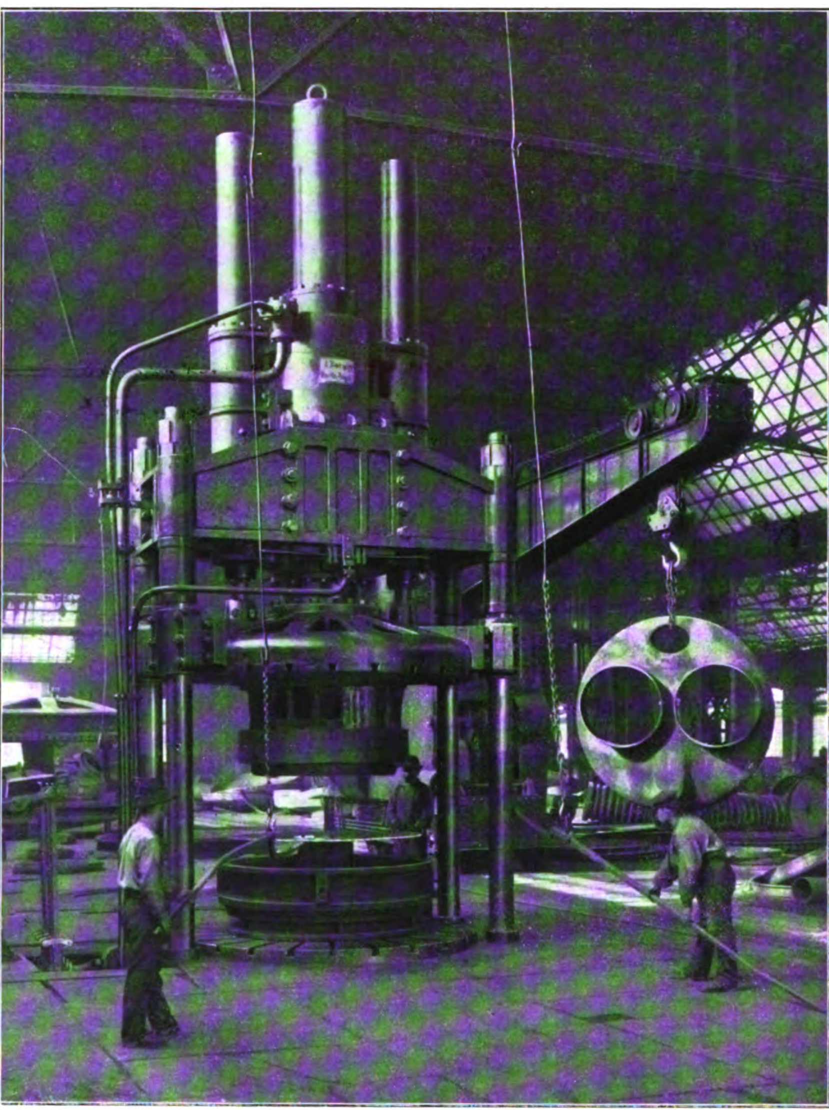
Abb. 19.





Hydraulische Blechpresse. Führung durch Querhaupt und Differentialkolben.

Abb. 20.



Reinhydraulische 300 t-Bördelpresse mit unterem Prefsdruck von 250 t und Rückzug, auch für Schnellsteuerung, System Astfalck (A. Borsig-Berlin). Wasserdruck 200 at, auch abgestuft.

Wendet man mehrere Stempel an, so fällt das auf Klemmen wirkende Moment geringer aus; die Prefskolben brauchen alsdann nicht zur Führung mitbenutzt zu werden; in der Regel werden sie in diesem Falle als Tauch-, statt als Differentialkolben, gebaut.

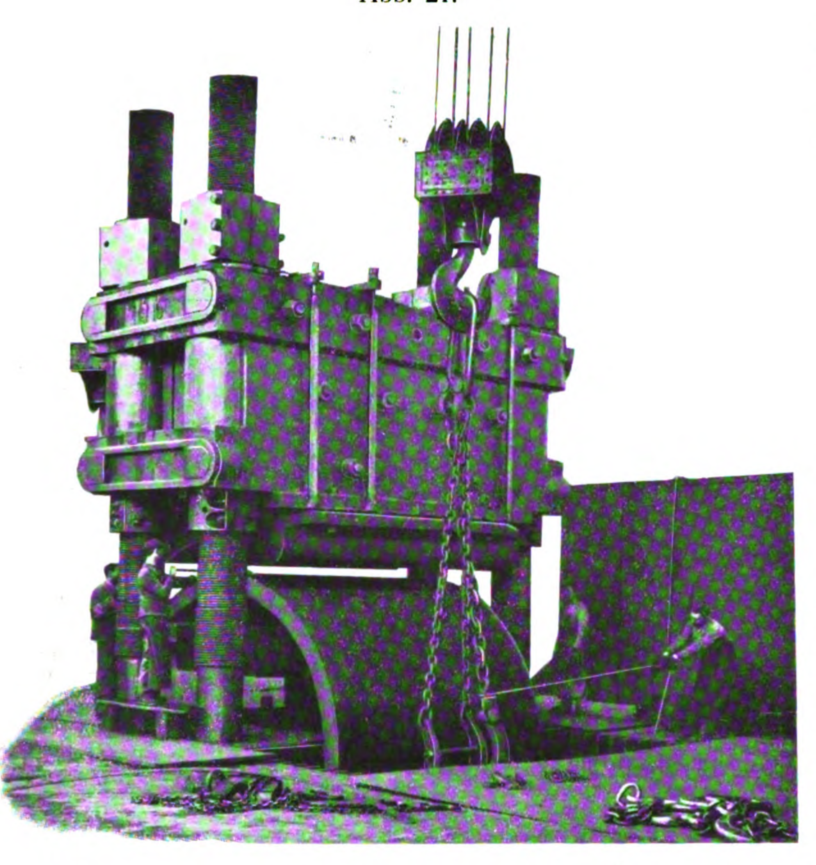
Eine Zwischenstellung zwischen Schmiede- und Blechpressen nehmen die für Grobbleche und Panzerplatten bestimmten Backenpressen ein. Mit ihnen werden schwere Brammen, Panzerplatten u. dergl. in heifsem Zustande in die verlangte Form geprefst bezw. gebogen. Oft geschieht die Formgebung auch auf kaltem Wege, namentlich bei Verarbeitung von Stahl- und Flufseisenblechen, welche infolge ungleichmäfsiger Abkühlung leicht rissig werden.

Der anzuwendende Prefsdruck läfst sich meist theoretisch feststellen; doch genügt es für praktische Fälle, Fläche und spez. Biegungsbelastung zu Grunde zu legen. Für 25 mm starke Bleche beträgt diese etwa 40—50 kg auf 1 qcm, so dafs bei Backen von 30 cm Breite und 200 cm Höhe eine Prefskraft von etwa 250 t zum Biegen erforderlich ist. Für Bleche von 45—50 mm Dicke genügen etwa 750 t Druck; für Panzerplatten sind je nach Gröfse und Stärke 4000 bis 7000 t erforderlich. Die Pressen werden mit stehenden oder liegenden Backen gebaut. Abb. 21 zeigt eine der von Fried. Krupp in Essen benutzten Panzerplatten-Biegepressen mit horizontalen Backen für einen gröfsten Prefsdruck von 7000 t. Die Kraftwirkung erfolgt von unten her; das Widerlager bildet ein zweiteiliger Gufsstahlholm, der mittels Schraubenmutter je nach der Plattendicke eingestellt werden kann.

Blechpressen werden entweder nach dem Dampf- oder reinhydraulischen System gebaut. Bei Anwendung des letzteren können die Pumpen wieder ohne oder — besser — mit Akkumulator arbeiten. In diesem Falle ist es zweckmäfsig, Akkumulatoren mit mehreren Laststufen bezw. für verschiedene Wasserpressungen (200—150—100 at) zu benutzen, damit an Druckwasser

gespart wird. Offenbar wäre es beispielsweise unwirtschaftlich, beim Kümpeln eines Kesselbodens für das Pressen der Flammrohr-Flanschen dieselbe Kraft aufzu-

Abb. 21.



Hydraulische Panzerplatten-Biegepresse für 7000 t Druck, betätigt durch dampfhydraulische Treibapparate. Fried. Krupp.

wenden, welche zum Pressen des Mantelflansches erforderlich ist.

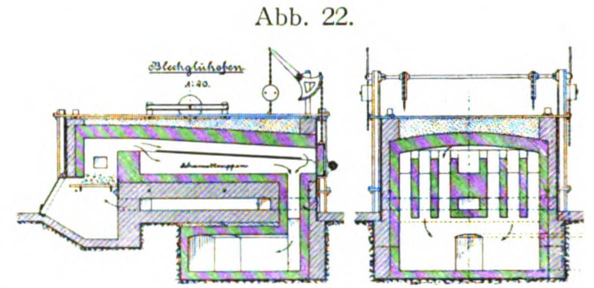
Kommt es auf hohe Leistungsfähigkeit an, so werden Pressen mit dampfhydraulischer Uebersetzung oder mit der oben geschilderten Schnellsteuerung von Astfalck benutzt.

Wegen der erforderlichen grofsen Stempelhübe ist der Wasserbedarf der Blechpressen zumeist recht beträchtlich; Pumpencylinder und Treibapparate werden daher häufig unterteilt (Abb. 21), wobei die Steuerorgane der letzteren zu kuppeln sind.

Die übrigen Einrichtungen weisen gegenüber den bei Schmiedepressen-Anlagen benutzten keinerlei Unterschiede auf.

Eine grundsätzliche Verschiedenheit findet sich jedoch bei den Wärmeöfen. Sollen die

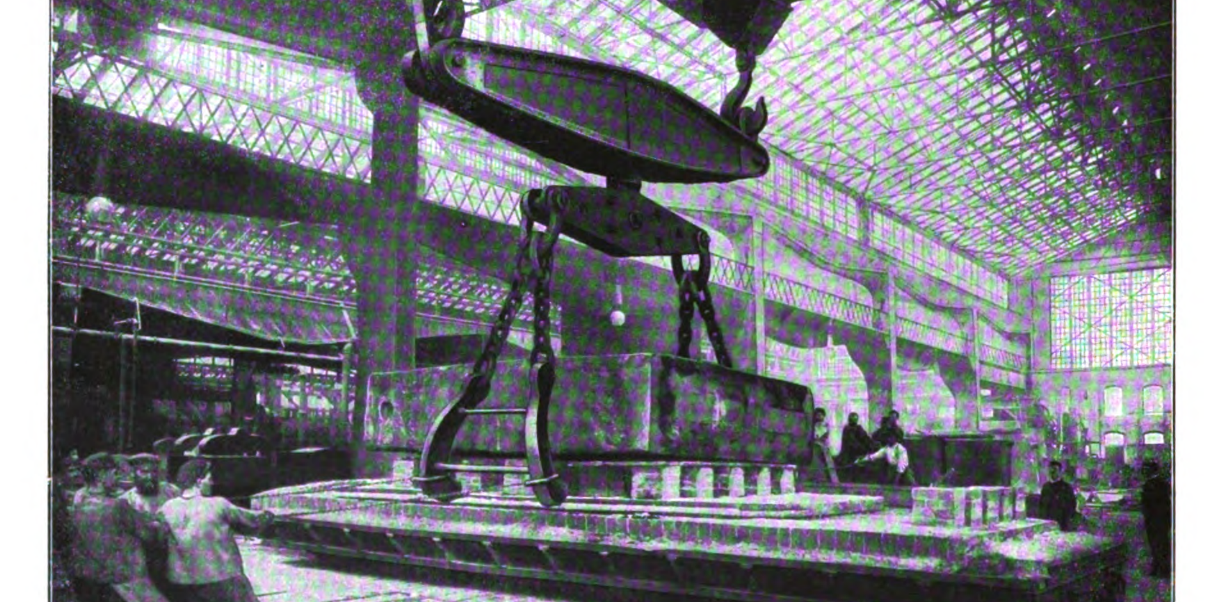
Abb. 22.



Blechglühofen.

Formgebungsarbeiten rasch und ohne Fehler von statten gehen, so müssen die Werkstücke stets schlackenfrei und in völlig durchhitztem Zustande unter die Presse gelangen. Es empfiehlt sich daher, die Bleche und Platten hohl auf dem Ofenherd zu lagern und die Heizgase von allen Seiten gleichmäfsig an sie heranzuführen. Abb. 22 u. 23 zeigen zwei in dieser Weise durchgebildete Ofeneinrichtungen. In Abb. 22, welche einen für leichtere Bleche bestimmten Ofen mit Unterwindfeuerung und Luftvorwärmung darstellt, ist der Herd mit einer Reihe paralleler Chamotte-Rippen versehen, so dafs die Heizgase auch die untere Fläche des Bleches bestreichen können, während Schmutz und Schlacke sich am Herdboden sammeln. Eine ähnliche Abstützung veranschaulicht Abb. 23 an dem ausgefahrenen Herde eines

Abb. 23.



Ausgefahrener Herd eines Panzerplatten-Wärmeofens. Auflegen einer 130 t schweren Bramme. Fried. Krupp.



Panzerplatten-Wärmofens. Die Abbildung zeigt gleichzeitig den Hergang beim Abheben oder Aufsetzen einer Bramme auf die Ofensohle.*)

Meine Herren! Mit diesen Ausführungen möchte ich meinen heutigen Vortrag schliefsen und mir noch die Bemerkung erlauben, dafs ich Ihnen über die jetzt nicht behandelten Pressen und sonstigen Einrichtungen für Massenfabrikation späterhin berichten werde.

*) Quellen: Angaben und Veröffentlichungen von Fried. Krupp, Essen; Haniel & Lueg, Düsseldorf; Breuer, Schumacher & Co. zu Kalk bei Köln; A. Borsig, Berlin-Tegel; Lehrbuch der Ingenieur-Mechanik, Teil III, Abt. 3 von Geh. Rat Prof. G. Herrmann (Verlag Vieweg & Sohn, Braunschweig); Hütte und Reise-Bericht des Verfassers.

Die Weltausstellung in St. Louis 1904.

Die Wagen der Daimler-Motoren-Gesellschaft Cannstatt.

(Mit 3 Abbildungen.)

Die Daimler-Motoren-Gesellschaft Cannstatt, deren Bestrebungen auf dem Gebiete der Motoren-Fahrzeuge bisher von bestem Erfolge begleitet waren, hat ihre Mercedes-Simplex-Wagen nach Modell 1904 auf die Weltausstellung in St. Louis gebracht.

Abgesehen von den 90 pferdigen Rennwagen sind es drei normale Gröfsen, in welchen die Mercedes-Type 1904 ausgeführt wird, nämlich mit 18—28-, 28—32- und 40—45 pferdigem Benzinmotor.

Die Wagen erhalten in ⊔-Form geprefste Stahlrahmen und stählerne Achsen von ⌶-förmigem Querschnitt. Die Verbindung der letzteren mit dem Rahmen erfolgt durch Zwischenschaltung gelenkig aufgehängter Blattfedern, wodurch die Uebertragung von Stöfsen, welche die Räder erleiden, wirksam abgedämpft wird.

Zur Erhöhung der Stabilität der Wagen sind dieselben möglichst niedrig gebaut, so dafs die Oberkante des Wagenrahmens nur etwa 600 mm über die Fahrbahn zu liegen kommt, nichtsdestoweniger aber genügend Raum von dieser bis zum tiefsten Punkt des Wagens übrig bleibt, um dessen Anstreifen auch beim Befahren unebener Strafsen unmöglich zu machen.

Ein vor dem Führersitz angeordnetes Handrad mit schräggestellter Spindel bewerkstelligt mittels Schraube und Mutter die Lenkung der Fahrzeuge, und zwar ist der Lenkmechanismus zur Verhütung des Eindringens von Staub und der dadurch bedingten vorzeitigen Abnützung vollständig eingekapselt. Die Lenkung ist in jeder Stellung unverrückbar und überträgt die Bewegung des Lenkhandrades auf die um vertikale Achsschenkel schwingenden Vorderräder mittels Hebel und Stangen. Hierbei genügt eine halbe Umdrehung des Lenkrades, um den Wagen ganz umzuwenden.

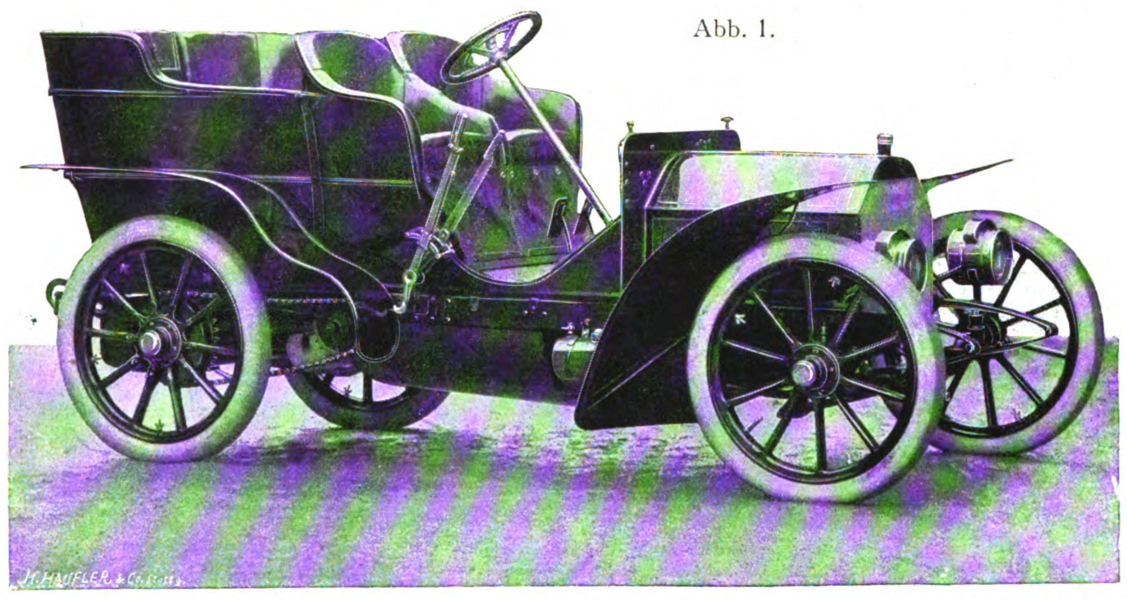
Am Lenkrad sind ferner zwei Hebel für die Tourenveränderung und die Zündmomentverstellung angeordnet, deren Achsen in der hohlen Lenkspindel geführt und gelagert sind.

Vorder- und Hinterräder der Wagen erhalten auf Wunsch gleichen Durchmesser. Sie sind aus Holz hergestellt und erhalten stählerne Naben und Felgen, auf welche letzteren die Gummireifen aufgespannt werden. In der Regel werden hierfür Kontinental- oder Michelin-Pneumatiks verwendet; auf Wunsch der Käufer kommen aber auch Gummibereifungen jeder anderen verlangten Marke zur Benützung.

Der Betrieb der Wagen erfolgt bei allen vier Gröfsen durch den stehenden Viercylinder-Mercedes-Motor Type 1904 mit elektromagnetischer Zündung, System Bosch und mechanisch gesteuerten Ein- und Auslafsventilen. Die Tourenzahl des Motors wird mittels eines Zentrifugalregulators selbsttätig beeinflufst und seine Kraftübertragung auf den Wagen vermittelt eine ein- und ausrückbare Kuppelung.

Je zwei Cylinder des im Viertakt arbeitenden Viercylindermotors bilden ein Gufsstück; ihre Verbrennungszone ist zwecks Aufnahme von Kühlwasser doppelwandig gegossen und die Einström- und Auslafsventile liegen symmetrisch zu beiden Seiten des Cylinders, jeweils von gemeinsamer Nockenwelle betätigt. Die Nocken zur Betätigung der Abreifshebel für die elektromagnetische Zündung sitzen auf derselben Welle, welche die Hubnocken für die Einlafsventile trägt, und die Vorzündung ist dadurch veränderlich gemacht, dafs die Laufrollen in den Zündstangenköpfen gegenüber den Zündnocken von einer kleinen vorgelagerten Welle aus mittels Hebel und Stängchen seitlich verschoben werden können. Diese Verschiebung erfolgt selbsttätig durch den Regulator, sie kann aber auch willkürlich vom Führersitz aus mit Hilfe des oben erwähnten Hebels auf dem Lenkhandrad vorgenommen werden.

Abb. 1.

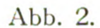


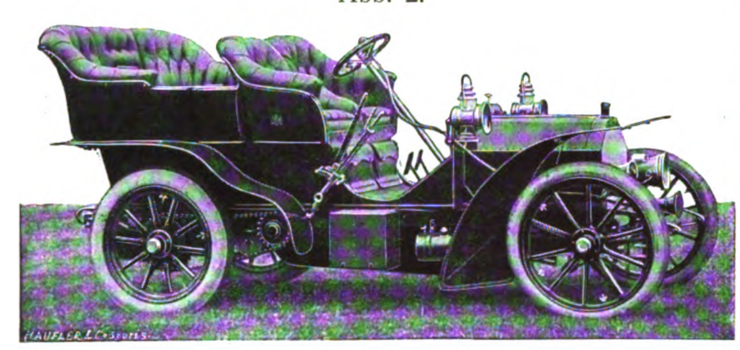
18 PS Mercedes-Tourenwagen mit Tonneau-Karosserie.



Das ganze Kurbelgetriebe einschliefslich der Steuerungswellen ist eingekapselt, was einerseits das Eindringen von Staub verhindert und anderseits zur Erleichterung einer ausgiebigen Schmierung der innerhalb des Gehäuses rotierenden Teile und zur Abdämpfung des Motorgeräuschs beiträgt.

Zur Erzeugung des explosionsfähigen Benzindampfgemisches ist ein Vergaser mit Düsen- und Kolbenregulierung am Motor angebracht. Die Düsenregulierung besteht in einer vertikal über der Benzinzuflufsdüse angeordneten Spindel mit steilem Flachgewinde, welche von einem kleinen Hebel an der Spritzwand beim


Abb. 2.

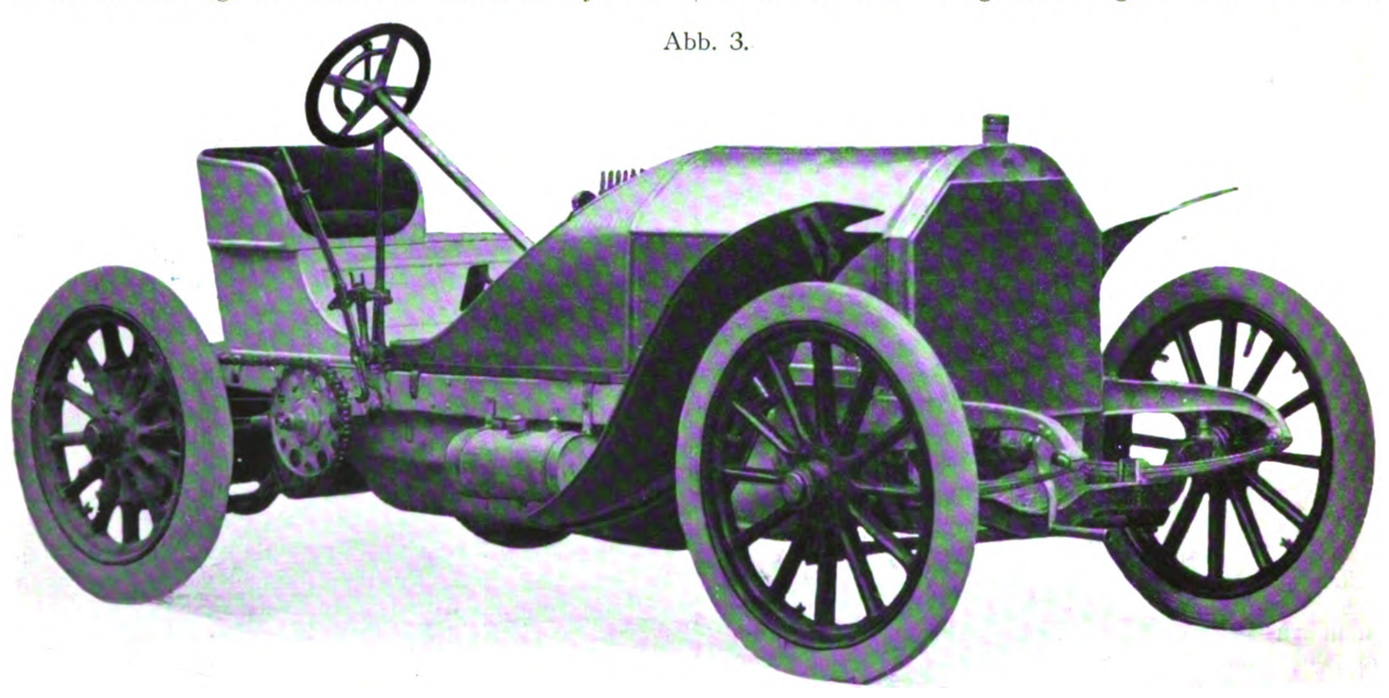

24 PS Mercedeswagen mit Karosserie Roi des Belges.

Führersitz aus nach Bedarf gesenkt und gehoben, der Mündung der Benzindüse also mehr oder weniger genähert werden kann, wodurch beim Saughub des Kolbens eine geringere oder gröfsere Menge Benzin aus der Düse austritt und zerstäubt wird. Der Flüssigkeitsstand in der Benzindüse wird durch eine Schwimmervorrichtung stets in gleicher Höhe gehalten. Aufserdem verengt ein hohler Kolbenschieber je nach Tourenveränderung, welcher auf dem Lenkrad vorgesehen ist, so dafs durch die Verstellung dieses Hebels diejenige des Kolbenschiebers bewirkt und somit die Stärke des Explosionsgemisches verändert werden kann. Als weitere Vorrichtung sei noch des Druckventils gedacht, welches in eine Abzweigung des Auspuffrohres eingeschaltet ist. Dies ist ein von den Auspuffgasen betätigtes einstellbares Rückschlagventil, von welchem ein Rohr nach dem Bezinbehälter in den Hinterteil des Wagens abzweigt und hier das Benzin stets unter konstantem Druck hält, welcher es der vorgenannten Schwimmervorrichtung am Vergaser zuführt. Auch in den Behältern für Schmieröl und für Bremskühlwasser stehen die Flüssigkeiten unter diesem Druck, welcher sie ihren Verwendungsstellen zubringt.

Der Antrieb der Steuerwellen erfolgt von der Kurbelachse aus mittels Fibrezahnräder mit Rotgufsmittelstück und zwar laufen die Steuerwellen mit der halben Geschwindigkeit wie die Kurbelachse. Die Auslafssteuerwelle betreibt ihrerseits auf ähnliche Weise ein auf der Welle des patentierten elektromagnetischen Bosch-Apparats für die Abreifszündung aufgekeiltes Zahnrad, welches mittels Klauen die Antriebwelle für das Schaufelrad einer kleinen Kreiselpumpe zur Zirkulation des Cylinderkühlwassers in Bewegung setzt. Durch diese Anordnung liegt der Zündapparat stets frei wie auch im übrigen für die leichte Zugänglichkeit aller Teile der Zündvorrichtung Fürsorge getroffen ist. Die Abreifshebel im Cylinderinnern sind so plaziert, dafs bei vernünftiger Bedienung der Schmierung kein Kurzschlufs infolge Oeligwerden der Kontaktstellen eintreten kann.

Die Kurbelwelle des Motors trägt an dem einen aus dem Gehäuse hervorstehenden Ende die Handkurbel zum Inbetriebsetzen des Motors, welche sich nach erfolgter erster Zündung selbsttätig auskuppelt, und auf dem nach dem Wageninnern gerichteten Ende ein

Abb. 3.


60 PS Mercedes-Rennwagen.

seiner Stellung dem Benzin-Luft-Gemisch den Zutritt nach dem Zuflufsrohr, zu den Einlafsventilen mehr oder minder, während er gleichzeitig eine Oeffnung für den Zutritt von frischer Luft mehr oder minder freigibt, auf diese Weise das Benzin-Luft-Gemisch nach Quantität und Qualität variirend und jeweils dem augenblicklichen Bedarf anpassend. Die Stange dieses Kolbenschiebers steht mit dem Regulator des Motors in Verbindung, so dafs der Schieber durch diesen beeinflufst wird, aufserdem aber führt ein zweites, an der Kolbenschieberstange angreifendes Gestänge nach dem Hebel zur Schwungrad, welches statt der Arme eine Anzahl Windflügel trägt und dadurch als Ventilator wirkt.

Die Wasserkühlung des Motors erfolgt mit Hilfe der früher erwähnten Zirkulations-Kreiselpumpe und eines unter dem Namen Bienenkorbkühler bekannten Röhrenkühlapparats, in welchem das Wasser durch die engen Zwischenräume vieler tausend kurzer horizontalliegender Röhrchen langsam abwärts sinkt und infolge der grofsen Kühlfläche der vielen Röhrchen stark abgekühlt wird. Gleichzeitig wird durch das als Ventilator ausgebildete Schwungrad die durch die Röhrchen des

Kühlers hindurchgesaugte Luft zum Umspülen des durch eine Blechschutzhaube allseitig umschlossenen Motors gezwungen und dadurch dieser auch äufserlich kühl gehalten.

In der erweiterten Nabe des Ventilator-Schwungrades ist die eingangs erwähnte zur Kraftübertragung dienende Federbandkuppelung untergebracht. Hier legt sich ein stählernes Spiralfederband um einen Hartgufscylinder und zwingt diesen und mit ihm die Uebertragungswelle zur Teilnahme an der Umdrehung, während es im uneingerückten Zustand rings um den Hartgufscylinder etwas Spiel hat. Die Einrückung erfolgt durch einen Fufshebel am Führersitz, und zwar wird dabei eine entsprechend geformte Hülse auf der Uebertragungswelle verschoben. Auf dieser läuft das Laufrädchen eines Winkelhebels, dessen anderer Schenkel am freien Ende des Kuppelfederbandes befestigt ist; der Winkelhebel weicht durch das Verschieben der Hülse zur Seite und spannt dadurch das Federband an, bis es den Hartgufscylinder fest umschlingt und ihn bei der Rotation mitnimmt.

Zur Schmierung aller arbeitenden Teile ist an der Spritzwand des Wagens ein selbsttätiger Zentralschmierapparat vorgesehen, welcher von einem unter beständigem Druck der Auspuffgase stehenden Oelbehälter versorgt wird. Aufserdem steht auch ein neben ersterer Vorrichtung angebrachter Reserve-Handschmierapparat zur Verfügung.

Die Wagen haben vierfachen Geschwindigkeitswechsel und eine Reversiervorrichtung, welche Organe durch einen gemeinsamen Handhebel seitlich vom Führersitz einzuschalten sind. Auf der oben genannten Kraftübertragungswelle, welche am einen Ende die Einschaltmuffe und den Kuppelungscylinder trägt, sind auf der anderen Seite die Wechselräder für die verschiedenen Geschwindigkeiten verschiebbar angeordnet, die mittels des Handhebels mit den auf paralleler Welle festgekeilten Gegenrädern in Eingriff gebracht werden. Hierzu wird der Handhebel derartig in Schlitzen geführt, dafs jeder Endstellung in den Schlitzen eine bestimmte Geschwindigkeitseinschaltung entspricht, während der Hebel in der Mittelstellung, wo keine Wechselräder eingeschaltet sind, selbsttätig in eine Raste einschnappt. Im innersten Schlitz schaltet der Hebel die Reversierung ein, wobei jedoch zuvor durch Druck auf den Hebelkopf eine Sicherheitsklinke gelöst werden mufs, um zu vermeiden, dafs der Rückwärtsgang versehentlich zur Einschaltung kommen kann, und zwar legt sich bei der Schaltung auf Rücklauf ein Zwischenrad in die ausgerückten Wechselräder der ersten Geschwindigkeit und bedingt dadurch die der normalen entgegengesetzte Umdrehung der Gegenwelle im Wechselgetriebe.

Letztgenannte Welle trägt auf einer Seite eine Bremsscheibe und auf der anderen ein konisches Zahnrad, das in ein zweites entsprechendes auf der quer zum Wagen gelagerten Vorgelegewelle der Differentialwelle eingreift, von welcher aus die Hinterräder mittels Gelenkketten angetrieben werden. Die Vorgelegewelle besitzt aufserdem ein Differentialgetriebe, durch welches erreicht wird, dafs beim Kurvenfahren das in der Kurve nach innen liegende Rad langsamer und das nach aufsen liegende entsprechend schneller läuft.

Das Wechselgetriebe und das Differentialgetriebe sind ebenfalls vollständig eingekapselt zum Schutz gegen das Eindringen von Staub und Schmutz und um das Geräusch der Zahnräder unhörbar zu machen.

Ferner ist auf der Differentialwelle aller Wagen und bei den stärkeren Wagen, wie schon angedeutet, auch auf der Vorgelegewelle je eine Backenbremse vorgesehen, welche durch Fufshebel vom Führersitz aus in Tätigkeit zu setzen sind. Aufser diesen ist bei allen Wagen noch eine Friktionsbremse an den Hinterrädern, und zwar im Innern der an denselben befestigten Kettenräder angeordnet, die der Führer durch einen Handhebel in Wirksamkeit versetzt. Sämtliche Bremsen sind vor- und rückwärts wirkend und werden, sowie sie in Tätigkeit treten, selbstwirkend durch eingespritztes Wasser gekühlt, welches in einem besonderen Behälter mitgeführt wird. Sowohl in diesem, wie in dem Schmierölbehälter für Cylinder und Wechselgetriebe und im Benzinbehälter stehen die Flüssigkeiten unter Druck, der durch den Auspuff hervorgerufen wird und sie ihren Verwendungsstellen zuführt.

Die Wechselräderwellen, Antreibskettenräder und Laufradachsen laufen in Kugellagern bewährter Konstruktion, wodurch einerseits der Kraftverbrauch durch Reibungsverlust und der Schmiermaterialverbrauch aufs äufserste vermindert werden und anderseits erreicht wird, dafs der Wagen selbst sowohl beim Anfahren als auch beim Geschwindigkeitswechsel sehr schnell zu der gewollten Geschwindigkeit gelangt.

Was die Geschwindigkeit der Mercedes-Wagen Type 1904 betrifft, so richtet sich dieselbe natürlich nach der Beschaffenheit der Fahrbahn und beträgt auf ebener Strafse bei den 18 PS-Wagen bis 75 km, bei den 28—32 PS-Wagen bis 83 km und bei den 40—45 PS-Wagen bis 90 km in der Stunde, in jedem Falle eine Belastung des Wagens mit 4 Personen vorausgesetzt.

Die Wagen werden je nach Bestellung ohne oder mit Karosserie geliefert, und zwar richtet sich die Ausführung der letzteren ebenfalls nach dem Wunsche des Käufers. Abgesehen von der speziell für Rennzwecke bestimmten Rennkarosserie erhalten gegenwärtig die unter den Bezeichnungen Tonneau-Karosserie und Karosserie Roi des Belges bekannten Formen — mit oder ohne Sonnendach — den Vorzug; doch werden auch nicht selten Tonneau-Phaeton, Doppel-Tonneau, Phaeton- und Koupéwagen geliefert.

Von unseren Abbildungen zeigt Abb. 1 einen 18 pferdigen Mercedes-Tourenwagen mit Tonneau-Karosserie, Abb. 2 ist die Wiedergabe eines an den König Eduard von England gelieferten 24 pferdigen Mercedeswagens mit Karosserie Roi des Belges und Abb. 3 stellt einen Mercedes-Rennwagen dar, und zwar denjenigen, auf welchem W. K. Wanderbild jr. die englische Meile in 39 Sekunden gefahren hat.

Aufser den Touren- und Rennwagen baut die Daimler-Motoren-Gesellschaft auch schwere automobile Personenfahrzeuge, wie Omnibusse, Gesellschaftswagen, Breaks, Reise- und Jagdwagen, Motordroschken, aber auch Lastwagen für Militär und Private, Geschäftswagen, Reklamewagen, ferner Draisinen, Eisenbahnwagen mit Motorenbetrieb und sonstige automobile Schienenfahrzeuge. Sie führt stationäre Spiritus-, Benzin- und Petroleummotoren aus, liefert Benzin-Lokomobilen und insbesondere auch Motoren für Schiffe, z. B. kleine Motorboote für Flufs- und Hafenverkehr, Motor-Beiboote für gröfsere Schiffe, Rennboote, motorisch betriebene Trajektkähne u. dergl.

Das Hauptgeschäft der im Jahre 1890 gegründeten Daimler-Motoren-Gesellschaft, deren Sitz Cannstatt in Württemberg ist, befindet sich in dem Cannstatt benachbarten Untertürkheim, wo ein Areal von 10 ha zur Aufnahme der neuen Fabrik erworben wurde, die seit dem Frühjahr dieses Jahres im Betrieb ist. In Cannstatt und Untertürkheim sind gegenwärtig zusammen etwa 2000 Arbeiter und 150 Beamte beschäftigt, während die Zweigniederlassung der Fabrik in Marienfelde bei Berlin mit etwa 700 Arbeitern und 80 Beamten und diejenige in Wiener-Neustadt mit 200 Arbeitern und 20 Beamten arbeitet.

Ende 1902 wurde eine englische Filiale unter der Firma Milnes-Daimler Ltd., 221 Tottenham Road Court, London W und im Anfang des Jahres 1903 unter dem Namen Società Italiana dei Motori Daimler in Mailand eine italienische Zweigniederlassung gegründet, während eine Reparaturwerkstätte in Puteaux bei Paris z. Zt. im Bau, teilweise aber schon im Betrieb ist.

Ueber die Ursachen der wellenförmigen Abnutzung der Schienen bei elektrischen Bahnen.

Vom Geh. Regierungsrat Professor v. Borries.

In seinem Vortrage: „Neue Beobachtungen, Messungen und Versuche am Eisenbahnoberbau" im Verein für Eisenbahnkunde am 10. Mai d. J., Glas. Ann. No. 648 S. 226, machte Herr Geh. Kommerzienrat Haarmann die auf S. 227 wiedergegebenen Mitteilungen über die auf mehreren elektrischen Bahnen beobachtete wellenförmige Abnutzung der Schienen. Herr Haarmann vermutete die Ursache dieser eigentümlichen, bei starkem Auftreten sehr bedenklichen Erscheinung in der Eigenart des elektrischen Antriebes der Wagen, namentlich in der einseitigen Zahnradübersetzung, durch welche drehende Schwingungen der beiden Räder einer Achse gegen- oder miteinander und somit ruckweises Gleiten auf den Schienen verursacht werden könne.

In der Besprechung des Vortrages Seite 234 habe ich damals Zweifel an der Richtigkeit dieser Erklärung ausgesprochen und mich seither bemüht, der wirklichen Ursache der wellenförmigen Abnutzung durch nähere Prüfung ihres Auftretens unter verschiedenen Umständen auf die Spur zu kommen. Ich gebe zunächst die Ergebnisse meiner Beobachtungen und werde dann versuchen, sie zu erklären.

Beobachtungen an der Elektrischen Hochbahn in Berlin.

Die Hochbahn hat bekanntlich zweierlei Oberbau: Auf der westlichen Strecke vom Potsdamer Bahnhof bis zum Knie liegen leichte Schienen auf Querschwellen in Kiesbettung. Auf der östlichen vom Dreieck bis zur Warschauerstrafse hohe, starre und schwere Schienen auf Schwellen in grofsem Abstand unmittelbar auf den Trägern.

Auf der Weststrecke ist die wellenförmige Abnutzung in den Anfahrstrecken mäfsig, die Wellen sind 80—150 mm lang und bis 0,8 mm tief; in den Mittelstrecken ist sie noch geringer, doch sind die Wellen hier vielfach 4 bis 500 mm, vereinzelt bis 700 mm lang; auf längeren Strecken sind die Schienen ganz glatt. Die stärkste Wellenbildung findet sich in den Bremsstrecken; die Wellenlänge beginnt hier wieder mit 100—150 mm, wird nach den Haltestellen hin immer kürzer und endet dort mit etwa 20 mm Länge.

Auf der Oststrecke ist die Wellenbildung erheblich stärker, die Länge meistens etwa 60—120 mm und nur an den Stationen etwas kürzer. Vielfach wechseln starkgewellte Stücke von 1—1,5 m Länge mit ebenso langen glatten.

Auf beiden Strecken besteht keine Regelmäfsigkeit; die Länge der einzelnen auf einander folgenden Wellen in derselben Gruppe ist meistens innerhalb der angegebenen Grenzen verschieden; nur in den Stationen ist sie gleichmäfsiger.

Auf den Berliner Strafsenbahnen habe ich nur ausnahmsweise sehr schwache Wellenbildung bemerkt. Eine eigenartige Erscheinung zeigt sich in weiten Krümmungen, u. A. in der Schaperstrafse, welche in einer Krümmung von schätzungsweise 3—500 m Halbmesser liegt. Hier sind in beiden Gleisen die äufseren Schienen etwas und zwar sehr regelmäfsig wellig, die anschliefsenden geraden Strecken glatt.

Auch auf der Strafsenbahn in Frankfurt a. M. ist von wellenförmiger Abnutzung wenig zu bemerken. Selbst in der sehr stark befahrenen Kaiserstrafse kann man nur durch die Spiegelung einzelne wellenförmige Stellen erkennen. Nach Mitteilung des dortigen Direktors gilt das Auftreten der Wellen als ein Zeichen, dafs die Schienen nicht mehr fest liegen; so lange dies der Fall, bleiben sie glatt. Wo die Wellenbildung auftritt, ist die Abnutzung immer noch geringer als an den Stöfsen, sodafs sie als unschädlich betrachtet wird.

Unter diesen Beobachtungen darf zunächst die Wellenbildung an den äufseren Schienen der weiten Krümmungen ausgeschieden werden, da sie nach Haarmanns Angabe auch auf Hauptbahnen vorkommt und infolge ihrer Regelmäfsigkeit und Unabhängigkeit von der Wirkung der Motoren einem ruckweisen Gleiten der äufseren Räder zugeschrieben werden mufs.

Für die weitere Beurteilung sind die Beobachtungen an der Berliner Hochbahn entscheidend: Wäre eine einseitige oder ungleichmäfsige Wirkung der Motoren die Ursache, so müfste die Wellenbildung am stärksten in den Anfahrstrecken auftreten, wo die Motoren am stärksten arbeiten, weniger in den Mittelstrecken und garnicht in den Auslauf- und Bremsstrecken, wo sie leer laufen. Sie müfste weiter mit einer gewissen Gleichmäfsigkeit der Wellenlänge und Tiefe und auf beiden Oberbauarten ziemlich gleichartig auftreten. Das ist aber alles nicht der Fall, sondern die Erscheinungen sind sogar gröfstenteils die entgegengesetzten. Hiernach kann die Ursache nicht in der Eigenart der Motoren liegen und das ist sehr angenehm für deren Erbauer; denn andernfalls würden sie zu vielteiligeren Bauarten, zweiseitigen Zahnrädern, oder schweren ungünstigen Motoren ohne Zahnräder übergehen müssen.

Eine bessere Spur bietet die Frankfurter Angabe, nach welcher die Wellen nur bei lose liegenden, also in senkrechter Richtung etwas beweglichen Schienen auftreten. Ich vermute die Ursache in senkrechten Schwingungen des Gleises, welche durch die darüber laufenden Fahrzeuge verursacht werden. Wo die Beschleunigung dieser Schwingungen nach unten geht, ist der Raddruck geringer und es bleibt ein Wellenberg stehen; wo sie nach oben geht, ist der Raddruck stärker und es entsteht ein Wellental. Die Länge einer Welle würde hiernach der Weglänge entsprechen, welche der Zug während einer Schwingung des Gleises zurücklegt.

Für diese Erklärung spricht zunächst, dafs die Länge der Wellen im Grofsen und Ganzen mit der Fahrgeschwindigkeit an den betr. Stellen wechselt. Dafs ferner die auf einander folgenden Wellen, je nach der verschiedenen Nachgiebigkeit des Gleises und der daraus folgenden verschiedenen Schwingungsdauer verschieden lang sind. Dafs weiter die Wellen in der Weststrecke der Berliner Hochbahn mit weicherem Gleise und längeren Schwingungen länger sind, als in der Oststrecke, wo die steiferen Schienen kürzere Schwingungen und Wellenlängen bewirken.

Das zunächst schwer begreifliche an der ganzen Erscheinung ist aber, dafs sich diese Wirkungen unter jedem Rade an derselben Stelle in gleicher Weise wiederholen müssen, um im Laufe der Zeit die Wellen hervorzubringen. Diese im vorliegenden Falle schädliche Gleichmäfsigkeit der Wirkungen ist nur möglich bei der weitgehenden Gleichmäfsigkeit aller Umstände, namentlich der Fahrgeschwindigkeit an jeder Stelle, der Gewichte und Belastungen der Achssätze, der Tragfedern und der Wagengewichte. Wäre diese Gleichmäfsigkeit nicht vorhanden, so würden die Schwingungen unter den einzelnen Achssätzen und Fahrzeugen verschieden ausfallen und es käme nicht zu der Wellenbildung.

Bei den Hauptbahnen sind diese Umstände bei den einzelnen Zügen und Fahrzeugen derart verschieden, dafs keine regelmäfsige Wiederholung solcher Wirkungen eintreten kann und das ist vermutlich der Grund, weshalb sie von der Wellenbildung verschont bleiben. Die Berliner Strafsenbahnen werden ebenfalls mit Wagen verschiedenster Bauart befahren und leiden daher ebenfalls nicht unter diesen Wirkungen. In Frankfurt a. M. sind dagegen die Wagen gröfstenteils von gleicher Bauart, sodafs hier — bei lose liegenden Schienen, die schwingen können — die Wirkung stellenweise eintritt.

Es wäre lehrreich, diese Vermutung über die Ursache der Wellenabnutzung auch rechnerisch festzustellen; dazu würde zunächst die Eindrückung des Gleises unter bestimmter Belastung, die Gewichte aller mitschwingenden



Teile und die Durchbiegung der Tragfedern der Wagen ermittelt werden müssen. Die Hauptschwierigkeit würde sein, zu ermitteln, welche Gewichtsteile der Wagen aufser den als starr zu betrachtenden Achsen, Achslagern und Mittelstücken der Federn mitschwingen und ob etwa das Schwingen des Gleises durch übereinstimmendes Schwingen der Wagenfedern befördert wird.

Schliefslich und das ist eigentlich das wichtigste, wird man fragen, durch welche Mittel nach dieser Erklärung die wellenförmige Abnutzung beseitigt oder beschränkt werden könnte. Darauf ist zu antworten: Die regelmäfsige Wiederholung derselben Schwingungen an derselben Stelle mufs verhindert werden und das könnte am einfachsten durch Einführung der nötigen Ungleichmäfsigkeit in die mitschwingenden Gewichte der Achssätze geschehen. Eine erhebliche Ungleichmäfsigkeit wird schon durch die Abnutzung der Radreifen bewirkt und es wäre denkbar, dafs sich die wellenförmige Abnutzung auf der Berliner Hochbahn verlieren wird, wenn erst Achssätze mit sehr verschiedener Reifenstärke laufen werden. Ob das genügen wird, kann aber erst die Erfahrung lehren. Nötigenfalls wird man stärkere Ungleichmäfsigkeiten in die Fahrzeuge bringen müssen. Das Gleis selber am Schwingen hindern zu wollen wird m. E. bei Schienen auf Schwellen nicht gelingen, sondern nur bei der festen Auflagerung der Strafsenbahnen, die aber wieder die Nachteile des harten Fahrens und starken Lärmes hat.

An diese Erörterung schliefse ich die Bitte um freundliche Mitteilung, wo, unter welchen Umständen und in welcher Erscheinung an anderen Stellen wellenförmige Abnutzung der Schienen stattfindet, damit für die weitere Beurteilung eine möglichst vollständige Grundlage gewonnen werde.

Versammlung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen in Danzig am 1. September d. J.

Von den auf der Tagesordnung stehenden Anträgen teilen wir nach der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen, soweit technische Angelegenheiten in Frage kommen, folgendes mit:

Der wichtigste und wohl auch das gröfste Interesse darbietende Gegenstand betrifft den Bericht des technischen Ausschusses über die Festsetzung von Bestimmungen zur Vornahme von Versuchen mit selbsttätigen Kupplungen für die Eisenbahnwagen, eine Frage, die bereits seit dem Jahre 1898 den technischen Ausschufs beschäftigt und Veranlassung zur Ausführung eingehender Versuche durch den hierzu bestellten Unterausschufs geboten hat. Diese Versuche, denen eine Reihe Richtpunkte zu Grunde gelegt waren, sind mit zahlreichen Kupplungsanordnungen (die in dem erstatteten Bericht auf 28 Blättern zeichnerisch dargestellt wurden) ausgeführt worden. Der technische Ausschufs legt nun der Vereinsversammlung folgenden Antrag zur Beschlufsfassung vor: „Es wolle den Vereinsverwaltungen empfohlen werden, in Fortsetzung der von den Unterausschufsverwaltungen bereits eingeleiteten Versuche nunmehr unter Beachtung der angegebenen Richtpunkte Versuche in gröfserem Umfange teils mit Kupplungen amerikanischer Bauart (Janney, Eastman, Buckeye, Gould — neuere Anordnung — oder Atlas), teils mit der Kruppschen Hakenkupplung und zwar sowohl mit Anordnungen in der Mittellage, als auch in der Tieflage vorzunehmen, um über die Vor- und Nachteile dieser vier verschiedenen Bauarten ausreichende praktische Erfahrungen zu sammeln. Auch wird empfohlen, soweit als möglich bei diesen Versuchen Kupplungen in der endgültigen Anordnung, also mit Weglassung der Seitenpuffer, zu verwenden. Bei der Durchführung der Versuche wird es für notwendig erachtet, dafs sich die Vereinsverwaltungen in gegenseitigem Benehmen Erleichterungen in bezug auf den Verkehr von Wagen mit selbsttätigen Kupplungen der vorgenannten Bauarten zugestehen, damit sowohl einzelne solcher Wagen, als auch gröfsere Gruppen in den Bezirk anderer Vereinsverwaltungen übergehen können. Die Verwaltungen sollen ersucht werden, erstmals bis Ende des Jahres 1905 über das Ergebnis ihrer Versuche an die geschäftsführende Verwaltung zu berichten zum Zwecke der weiteren Behandlung der Frage über die Einführung der selbsttätigen Kupplung durch den technischen Ausschufs.

So der Antrag des Ausschusses. Dieser glaubt, der ihm übertragenen Aufgabe, Vorschläge über die Art der auszuführenden Versuche zu machen, in der Hauptsache gerecht geworden zu sein, wenn er auch nicht verkennt, dafs damit nur ein vorbereitender Schritt zur Lösung der nicht nur das Vereinsgebiet, sondern auch die aufserhalb des letzteren stehenden Eisenbahnverwaltungen berührenden Kupplungsfrage und der dieser vom betriebstechnischen sowohl als auch vom finanziellen Standpunkte aus anhaftenden Schwierigkeiten getan ist.

Unter Hinweis auf die den heutigen losen, einteiligen Heizschlauchverbindungen anhaftenden Mängel hat die Kaiser Ferdinands-Nordbahn den Antrag auf Anbringung zweiteiliger Dampfheizschläuche an den Fahrbetriebsmitteln gestellt. Der technische Ausschufs hat sich den geltend gemachten Anschauungen nicht anzuschliefsen vermocht, er gibt vielmehr (Nr. XXIII der Tagesordnung) sein Urteil über die Angelegenheit wie folgt ab: „Die Verwendung zweiteiliger, an die Heizleitung der Wagen fest angeschraubter Heizschläuche mit Gummiröhren kann nach dem Ergebnis der mehrjährigen Versuche nicht empfohlen werden. Die Erfahrungen mit zweiteiligen Metallgelenkrohren sind gleichfalls nicht als so befriedigend zu betrachten, dafs deren Einführung z. Z. empfohlen werden könnte. Die Einführung würde einen sehr erheblichen Kostenaufwand für Anschaffung, Einrichtung und Unterhaltung, dabei mindestens keine Erleichterung des Betriebsdienstes nach sich ziehen, Nachteile, welche durch die mit diesen zweiteiligen Kupplungen möglicherweise erzielbaren Vorteile (d. i. lediglich der Wegfall der Verschleppungen) nicht aufgewogen werden. Die den einteiligen Heizschläuchen anhaftenden Mängel sind nicht so wesentlich, dafs es hiernach angezeigt erschiene, eine der vorhandenen, als betriebsfähig erkannten zweiteiligen Kupplungen jetzt schon einzuführen."

Mit den Fahrbetriebsmitteln beschäftigt sich auch der unter Nr. XXIV der Tagesordnung aufgenommene Antrag des technischen Ausschusses, welcher der Vereinsversammlung empfiehlt, folgendes zu beschliefsen: „Gegen die Einstellung von nicht mit Bremse versehenen Güterwagen mit Schalengufsrädern in Züge mit einer gröfsten Fahrgeschwindigkeit von 50 km in der Stunde bestehen keinerlei Bedenken. Die Vereinsverwaltungen werden ersucht, diesem Beschlufs gemäfs zu verfahren."

Der nächste Antrag (Nr. XXV der Tagesordnung) bezweckt die Aufnahme folgender (nicht bindender) Vorschrift in den § 21 Abs. 2 der „Technischen Vereinbarungen" (an Stelle der jetzt a. a. O. gegebenen Bestimmung): „Zugschranken für Wegübergänge, die vom Standpunkt des Wärters nicht übersehen werden können, sowie solche, die von diesem Standpunkt mehr als 50 m entfernt sind, sollen mit einem Läutewerk versehen werden. Es empfiehlt sich, dieses Läutewerk so einzurichten, dafs das Vorläuten selbsttätig unmittelbar vor dem Schliefsen der Schranke erfolgt."

Den von der Beleuchtung der Wagen handelnden § 143 der „Technischen Vereinbarungen" schlägt der technische Ausschufs vor, durch folgenden neuen Absatz 3 (Nr. XXVI der Tagesordnung) zu ergänzen: „Bei den zur elektrischen Beleuchtung eingerichteten Wagen ist folgendes zu beachten: a) Der vom Zugpersonal zu bedienende Hauptschalter mufs bei Abteilwagen aufsen an einer Stirnwand in bequemer Höhe über den Schienen, bei Durchgangswagen innen an

geeigneter Stelle angebracht werden. Die Türen der Innenräume, in denen sich Hauptschalter befinden, und die Schaltkästen selbst sind mit dem Ausschalterzeichen ⚡ zu bezeichnen. b) Durch Schlüssel zu bedienende elektrische Schalter sowie Verschlüsse der Schaltkästen, der Behälter für Batterien, Glühlampen und andere Ersatzteile müssen mit dem in § 142 Abs. 4 angegebenen Vierkantdorn versehen sein." Diese Vorschriften sollen mit verbindlicher Wirkung bei Neubauten zur Einführung gelangen. Im übrigen hat der technische Ausschufs mit Rücksicht darauf, dafs die Niederschriften über seine Verhandlungen vieles enthalten, das auch für weitere Kreise, namentlich für die Wagenfabriken, Elektrizitätswerke und fremdländischen Bahnverwaltungen von Interesse ist, in Aussicht genommen, den wesentlichen Inhalt der Verhandlungen im technischen Vereinsorgan zu veröffentlichen.

Von dem k. k. Eisenbahnministerium ist beantragt worden, es möge die Frage der Zweckmäfsigkeit von Mafsnahmen geprüft werden, um das Bestehen eines Haltsignals dem Maschinenführer wirksam bekannt zu geben. Der technische Ausschufs empfiehlt der Vereinsversammlung (Nr. XXVII der Tagesordnung), die aufgeworfene Frage wie folgt zu beantworten: „Einrichtungen, welche dem Maschinenführer das Bestehen eines Haltsignals nicht nur durch das sichtbare Mastsignal auf der Strecke, sondern auch durch anderweitige hörbare oder sonstige Zeichen auf der Lokomotive bekannt geben, können geeignet sein, zur Erhöhung der Verkehrssicherheit beizutragen, sofern sie absolut sicher wirkend hergestellt werden können. Bisher sind Einrichtungen, welche dieser Bedingung entsprechen, nicht bekannt. Einrichtungen, durch welche unabhängig von der Einwirkung des Führers die Abstellung des Dampfes oder eine Auslösung der Zugbremse von der Strecke aus erfolgt, werden nicht für zweckmäfsig erachtet." Im übrigen hat der Ausschufs sich dahin ausgesprochen, dafs der Forderung einer „absolut sicheren Wirksamkeit" solche Vorrichtungen genügen dürften, welche mindestens den in dieser Hinsicht vom Ausschusse aufgestellten — hier nicht weiter zu erörternden — Bedingungen entsprechen.

Die Beschlüsse des Berliner Kongresses für gewerblichen Rechtsschutz.

Unter dem Ehrenvorsitz Seiner Exzellenz des Staatssekretärs des Reichsamts des Innern Staatsministers Dr. Graf von Posadowsky-Wehner wurde am 24. Mai d. J. der VII. Internationale Kongrefs für gewerblichen Rechtsschutz in Gegenwart der zahlreich erschienenen Vertreter ausländischer Staaten, unter lebhafter Beteiligung der Reichs- und Staatsbehörden sowie der Verwaltung der Stadt Berlin, unter reger Anteilnahme der Korporationen und Vertreter von Handel und Industrie des In- und Auslandes, und unter der zahlreichen Beteiligung der inländischen und ausländischen Mitglieder der Internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz in dem Sitzungssaal des Deutschen Reichstages in glänzender Weise eröffnet. In 8 zahlreich besuchten Arbeitssitzungen wurde vom Präsidenten des Kongresses, Herrn J. von Schütz, Berlin, in anerkennenswerter und sachgemäfser Weise die Tagesordnung des Kongresses unter lebhafter Beteiligung der Kongrefsteilnehmer durchgeführt und erledigt, wozu insbesondere auch noch der unermüdliche General-Berichterstatter Herr Georges Maillard, Advokat beim Cona d'Appel in Paris, und Herr General-Sekretär Dr. Osterrieth, Berlin, beigetragen haben. Die Teilnahme an den Verhandlungen wurde dadurch erleichtert, dafs den sämtlichen Kongrefsbesuchern ein Abdruck des Jahrbuches*) der Internationalen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz zur Verfügung gestellt wurde, welches die sämtlichen Berichte zu den einzelnen Punkten der Tagesordnungen enthielt.

Ein klarer, übersichtlicher und abgekürzter Bericht über die Verhandlungen des Berliner Kongresses ist in der Juli-Nummer der Zeitschrift des Deutschen Vereins für den Schutz des gewerblichen Eigentums vom Dr. jur. et phil. E. Kloeppel veröffentlicht. Derselben vom Herrn Dr. Albert Osterrieth herausgegebenen Zeitschrift entnehmen wir die nachfolgenden

Beschlüsse des VII. Internationalen Kongresses für gewerblichen Rechtsschutz:

I. Die Bedeutung der Gleichstellung der Unionsangehörigen mit den Inländern.

„Es ist wünschenswert, dafs Art. 2 der Pariser Konvention dahin interpretiert oder derart abgeändert werde, dafs die Unionsangehörigen ein Recht auf die Wohltat der Gesetzgebung jedes anderen Unionsstaates haben, ohne deshalb gezwungen zu sein, in diesem Lande eine Niederlassung zu besitzen, selbst wenn die innere Gesetzgebung den Schutz nur denjenigen Staatsangehörigen bewilligt, die im Inlande eine Niederlassung besitzen."

*) Achter Jahrgang. Berliner Kongrefs 24.—29. Mai 1904. I. Teil. Berlin, Carl Heymanns Verlag.

II. Internationaler Ausstellungsschutz.

„1. Es ist dringend erwünscht, dafs im Unionsvertrage selbst die Grundsätze, nach denen der Ausstellungsschutz zu regeln ist, festgestellt werden.

2. Der Schutz soll sich auf Ausstellungen beziehen, die in einem der Unionsgebiete veranstaltet werden, mögen diese Ausstellungen national oder international sein.

3. Es wird durch die Regierung des Ausstellungslandes bestimmt, ob für die auf der Ausstellung zur Schau gestellten Gegenstände der zeitweilige Schutz eintritt. Die diesbezügliche Veröffentlichung ist für die anderen Unionsländer bindend.

4. Es genügt, wenn der zeitweilige Schutz lediglich die Wirkung hat, dafs die Schaustellung oder eine anderweitige spätere Benutzung oder Veröffentlichung der Erfindung, des Musters oder der Fabrik- oder Handelsmarke der Erlangung des gesetzlichen Patent-, Muster- oder Markenschutzes nicht entgegenstehen, sofern die Anmeldung zur Erlangung dieses Schutzes von dem Aussteller oder dessen Rechtsnachfolger binnen einer Frist von sechs Monaten nach der Eröffnung der Ausstellung bewirkt wird.

5. Die Anmeldung eines zur Schau gestellten Gegenstandes zum Patent oder Muster bezw. die Hinterlegung einer Fabrik- oder Handelsmarke geht anderen Anmeldungen vor, die nach dem Tage des Beginns der Schaustellung eingereicht worden sind.

Der Tag der Schaustellung wird durch eine Bescheinigung der Ausstellungsbehörde bestimmt."

III. Das Madrider Abkommen von 1891, betreffend die internationale Eintragung von Fabrik- und Handelsmarken.

„In Erwägung, dafs die internationale Markeneintragung berufen ist, dem gesamten Handel die hervorragendsten Dienste zu leisten, spricht der Kongrefs den Wunsch aus, dafs die Landesausschüsse unserer Vereinigung sich bemühen, unter den Verbandsstaaten der Pariser Konvention neue Beitritte zu dem Madrider Abkommen vom 14. April 1891 zu erwirken, und dafs sie speziell in den Ländern mit Vorprüfung die Mittel untersuchen, um den Anschlufs ihrer Länder herbeizuführen.

Mit Rücksicht auf die günstigen Ergebnisse, welche die offizielle Propaganda gewisser Behörden für das Bekanntwerden der internationalen Markeneintragung gezeitigt hat, erneuert der Kongrefs den 1902 in Turin zu Gunsten dieser Propaganda ausgesprochenen Wunsch und ersucht die Landesausschüsse, zu seiner Verwirklichung beizutragen."

IV. Der Schutz im Ursprungslande als Voraussetzung des internationalen Markenschutzes.

„Die Eintragung oder der Schutz im Ursprungslande soll nicht Voraussetzung für die internationale Markeneintragung sein."

V. Kollektivmarken.

„Die auf die Individualmarken bezüglichen Vorschriften der Konvention sind auf die Kollektivmarken anwendbar, die von Behörden, Berufsvereinigungen, Verbänden von Berufsvereinigungen oder irgend welchen Vereinen von Landwirten, Handeltreibenden, Fabrikanten, Arbeitern und Angestellten angenommen sind, unter der Bedingung, dafs diese Vereinigungen den Nachweis ihrer Rechtsfähigkeit in ihrem Heimatlande erbringen."

VI. Die Beschlagnahme der rechtswidrig bezeichneten Waren.

„Der Kongrefs spricht den Wunsch aus, in den Absätzen 1 und 3 des Art. 9 des Unionsvertrages das Wort „pourra" durch „sera" zu ersetzen."

VII. Priorität.

„Bei Gelegenheit der nächsten Revision der internationalen Uebereinkunft sind folgende Bestimmungen den Artikeln 4 und 4b anzufügen:

Der Vorteil des Prioritätsrechts ist vor der Erteilung des auf die Priorität gestützten Patentes geltend zu machen. Diese Angabe sowie der Zeitpunkt der Anmeldung des ersten Stammpatents und die Angabe des Landes, in dem diese Anmeldung stattgefunden hat, ist auf der Patenturkunde zu vermerken.

Die Behörden jedes Unionsstaates werden auf Antrag jedem Interessenten Abschriften der Anmeldungen zufertigen, deren Priorität in einem anderen Unionsstaate in Anspruch genommen worden ist.

Die Dauer des auf Grund des Prioritätsrechtes entnommenen Patentes richtet sich nach dem Datum der Anmeldung dieses Patentes und nicht nach dem Datum der Anmeldung, auf welche sich das Prioritätsrecht gründet."

VIII. Vorbenutzungsrecht.

„1. Der Kongrefs spricht den Wunsch aus, dafs auf der nächsten Konferenz der Unionsmächte durch eine authentische Interpretation festgestellt werde, welche Wirkung das Prioritätsrecht des Art. 4 gegenüber etwaigen Vorbenutzungsrechten haben soll.

2. Zu diesem Zweck erscheint es erforderlich, in den Art. 4 eine Bestimmung einzufügen, welche unzweifelhaft zum Ausdruck bringt, dafs das Prioritätsrecht die Möglichkeit der Entstehung eines Vorbenutzungsrechtes innerhalb des Prioritätsintervalls ausschliefst."

IX. Ausübungszwang.

„Die Nichtausübung einer patentierten Erfindung soll nicht den Verfall des Patentes, sondern die Erteilung von Zwangslizenzen zur Folge haben. Die Ausführungsbestimmungen hat jeder einzelne Staat durch die Gesetzgebung zu treffen."

X. Die praktische Ausgestaltung des internationalen Muster- und Modellschutzes.

„Der Kongrefs ist der Ansicht, dafs der internationale Schutz der gewerblichen Muster und Modelle durchaus ungenügend ist und spricht infolgedessen in Uebereinstimmung mit anderen Kongressen den Wunsch aus:

I. Dafs der Unionsangehörige nicht gehalten sei, eine Fabrik im Inlande zu besitzen, das Muster auszuüben, Lizenzen zu erteilen oder einen Eintragsvermerk auf den Erzeugnissen anzubringen, dafs er in alle Vertragsländer ohne sich dem Verfall des Musters auszusetzen, die im Auslande nach dem geschützten Muster oder Modell hergestellten Erzeugnisse frei einführen könne;

II. dafs von den Vertragsstaaten bei dem Berner Bureau eine besondere Zentralstelle für die Anmeldung gewerblicher Muster und Modelle eingerichtet werde."

Folgende Vorschläge scheinen als Grundlage für die Einrichtung einer solchen Zentralstelle geeignet:

1. Jeder Unionsangehörige soll in dem Lande, dem er angehört (Art. 2 und 3 der Pariser Konvention), eine Anmeldung zum internationalen Schutz hinterlegen können, welche durch die zuständige Behörde dem Berner Bureau übermittelt wird.
2. Der Anmelder hat anzugeben, für welche Länder er Schutz beansprucht, und falls das Gesetz eines dieser Länder es verlangt, auch die Warenklassen anzugeben. Er hat in seiner Anmeldung für jedes Land, in dem er Schutz beansprucht, sowie für das Berner Bureau, je ein Exemplar oder eine Abbildung des Musters beizufügen.
3. Das Berner Bureau hat zu prüfen, ob die Anmeldung vorschriftsmäfsig erfolgt ist, und dieselbe je mit einem Exemplar des Musters oder der Abbildung der Behörde jedes Unionslandes zu überreichen.
4. Die von dem Berner Bureau übermittelte Anmeldung hat dieselbe Wirkung, als wenn sie unmittelbar in jedem Lande zum Zeitpunkt der internationalen Hinterlegung erfolgt wäre.
5. Die Voraussetzungen und die Wirkungen der Hinterlegung richten sich in jedem Lande nach der inneren Gesetzgebung. Eine Ausnahme besteht nur bezüglich der Formvorschriften und der Gebühren.
6. Die Hinterlegung ist nur für je ein einzelnes Muster oder Modell zulässig.
7. Die Gebühr soll für jede Hinterlegung 5 Frcs. und je 1 Frc. für jedes Land, für das der Schutz verlangt wird, betragen.
8. Die Anmeldung wird bei dem Berner Bureau in ein Register eingetragen, das geheim zu halten ist.
9. Die Muster oder Abbildungen werden der internationalen Anmeldung in verschlossenem Umschlage beigelegt. Diese Pakete werden von den Behörden der einzelnen Länder nur nach Mafsgabe der eigenen Gesetzgebung geöffnet. Eines der verschlossenen Pakete bleibt bei dem Berner Bureau, um in Streitfällen die Identität des hinterlegten Musters zu erweisen.
10. Alle Mitteilungen, welche die Behörden dem Anmelder zu machen haben, werden dem Berner Bureau zugestellt, welches die weitere Mitteilung zu bewirken hat."

III. „Der Kongrefs beschliefst, eine Kommission einzusetzen, welche die Frage weiter bearbeiten und dem nächsten Kongrefs einen neuen Bericht vorlegen soll."

XI. Der internationale Schutz des Kunstgewerbes.

I. „Ein Werk der bildenden Künste soll nicht deswegen in einem Lande den Anspruch auf Schutz der Gesetze über künstlerisches Urheberrecht verlieren, weil es im Ursprungslande nur unter der Voraussetzung einer Musterhinterlegung Schutz gefunden hat."

II. „Der Kongrefs hält es für wünschenswert, eine Bestimmung folgenden Inhalts in das Schlufsprotokoll der Pariser Konvention aufzunehmen:

„Die vertragschliefsenden Staaten sind darin einig, dafs ein gewerbliches Muster oder Modell nicht deswegen der Vorteile der Pariser Konvention vom 20. März 1883 verlustig gehen soll, weil es im Ursprungslande oder in einem anderen Lande als Werk der bildenden Künste geschützt wird."

XII. Der Schutz der Werke der angewandten Kunst.

„Der Kongrefs erneuert den Wunsch, dafs in allen Gesetzgebungen folgender Grundsatz ausdrücklich ausgesprochen werde:

„Der Schutz der Werke der bildenden Künste ist unabhängig von dem Wert oder der Bestimmung des Werkes."

Die bayerische Gewerbeaufsicht im Jahre 1903.

Von den alljährlich an den Reichstag zu erstattenden Jahresberichten der Gewerbeaufsichtsbeamten in den einzelnen Bundesstaaten ist der vorliegende bayerische Bericht der zuerst erschienene. Wir entnehmen dem umfangreichen Material, das in den Berichten der einzelnen Gewerbeinspektoren niedergelegt und mit einer vom Zentralgewerbeinspektor bearbeiteten Einleitung versehen ist, das Folgende:

25 Jahre sind verflossen seit dem Inkrafttreten der bayerischen Fabrikeninspektion.

Durch Verordnung vom 17. Februar 1879 wurde die Aufsicht über die Befolgung derjenigen Vorschriften der Gewerbeordnung, welche den Schutz der jugendlichen und der weiblichen Arbeiter in Fabriken betreffen, sowie ferner die Kontrolle in Bezug auf die Sicherung aller Arbeiter gegen Gefahren für Leben und Gesundheit in Fabriken und den auf Grund des § 16 der Gewerbeordnung genehmigungspflichtigen Anlagen neben den ordentlichen Polizeibehörden besonderen Beamten mit dem Titel „Fabrikeninspektoren“ übertragen.

Das Arbeiterschutzgesetz vom 1. Juni 1891 erweiterte durch die Neufassung des § 139b der Gewerbeordnung die bisherige Fabrikeninspektion zu einer Gewerbeinspektion. Der Wirkungskreis der seit dem 31. März 1892 den Titel „Fabriken- und Gewerbe-Inspektoren“ führenden Gewerbeaufsichtsbeamten umfaſst nunmehr das Gebiet der Sonntagsruhe, der Unfallverhütung und Hygiene, sowie der Aufrechterhaltung der guten Sitten in sämtlichen gewerblichen Betrieben, ferner die Befolgung der besonderen Vorschriften über die Verhältnisse der Arbeiter in Fabriken und den Schutz derselben in den genehmigungspflichtigen Anlagen.

Die in demselben Jahre erlassene Dienstanweisung dehnt die Aufsicht der Beamten aus auf die Ausführung der Bestimmungen in der Gewerbeordnung über die Arbeitsbücher und Zeugnisse, sowie auf die Lohnzahlungen in den ihrer Zuständigkeit unterstehenden Betrieben, ferner auf die Prüfung der Konzessions- und gewerblichen Bau-Gesuche, bei denen Anordnungen zum Schutze der Arbeiter in Frage kommen können. 1895 endlich ist den Gewerbeaufsichtsbeamten die Ueberwachung des Vollzuges der auf die Lehrlinge in den Handwerksbetrieben bezüglichen Vorschriften übertragen worden.

Beim Inkrafttreten der Gewerbeaufsicht im Jahre 1879 wurden zunächst 3 Fabrikeninspektoren angestellt, 1886 wurde ihre Zahl auf 4 erhöht; 1892 betrug die Zahl der Gewerbeinspektionen 8, zweien von ihnen war noch ein Assistent beigegeben; 1898 erfolgte die Anstellung zweier weiblicher Aufsichtsbeamten, deren Tätigkeit sich zunächst auf die Revision der Betriebe mit ausschlieſslich oder doch vorwiegend weiblichen Arbeitern erstreckte, dann aber auch auf die Revision anderer Betriebe, in denen Arbeiterinnen in geringerer Zahl und jugendliche Arbeiter beschäftigt werden, sowie auf die Beobachtung der Verhältnisse in der Hausindustrie ausgedehnt wurde. Nunmehr besteht das bayerische Gewerbeaufsichtspersonal aus einem Zentral-Gewerbeinspektor beim Königlichen Staatsministerium des Innern, 9 Gewerbeinspektoren, 13 Assistenten, worunter einige aus dem Arbeiterstande hervorgegangene Beamte, und 2 Assistentinnen. Eine Vermehrung der Stellen um je einen Assistenten und eine Assistentin ist zur Zeit beim Landtag beantragt.

Die Revisionstätigkeit ist im Laufe der Jahre eine immer umfangreichere geworden. In den ersten 6 Jahren fanden durchschnittlich jährlich 1173 Revisionen statt, in den Jahren 1892—97 stieg die Zahl auf 6562 und vom Jahre 1898—1903 wurden durchschnittlich im Jahre 11004 Revisionen ausgeführt. Im letzten Jahre konnten über 2/3 aller Fabriken und der zwölfte Teil aller Handwerksbetriebe revidiert werden, und zwar wurden 50,1 pCt. aller Arbeiter der Revision unterworfen.

Es muſs besonders darauf hingewiesen werden, daſs bereits mit dem Inkrafttreten des Arbeiterschutzgesetzes vom 1. Juni 1891 die Gewerbeaufsicht auch auf das Handwerk ausgedehnt wurde und zwar nicht nur auf diejenigen Handwerksbetriebe, für die vom Bundesrate besondere Arbeiterschutzbestimmungen erlassen wurden und die deshalb fortlaufend revidiert werden; es wurde vielmehr in allen Handwerksbetrieben zunächst für die Durchführung der Vorschriften über das Lehrlingswesen gesorgt, auſserdem aber wurden seit dem Jahre 1895 nach und nach einzelne Handwerkszweige herausgegriffen und diese auch hinsichtlich der übrigen Arbeiterschutzbestimmungen einer systematischen Revision unterzogen. Mit der Anstellung weiblicher Gewerbeaufsichtsbeamten hat dann die Gewerbeinspektion ihre Tätigkeit auch auf die Hausindustrie ausgedehnt.

Seit dem Jahre 1896 werden den Jahresberichten Anhänge in der Form von Einzeldarstellungen der von den Gewerbeinspektoren angestellten Erhebungen über die Arbeits- und Wirtschafts-Verhältnisse der gewerblichen Arbeiter Bayerns beigegeben. Während die früheren Sondererhebungen sich auf die Lage in den einzelnen Gewerben erstreckten — es sind nach einander die Verhältnisse der Buchdrucker, Schreiner, Schneider, Schmiede, Maurer, Müller und Bierbrauer untersucht worden — soll mit dem Jahre 1903 beginnend die wirtschaftliche Lage der gewerblichen Arbeiter Bayerns überhaupt in einer Reihe von Erhebungen einer Untersuchung unterzogen werden. Die Untersuchung für das letzte Jahr erstreckt sich auf die Frage der Arbeitsgelegenheit, des Arbeitsnachweises und der Arbeitslosenfürsorge, während für künftige Veröffentlichungen zunächst Erhebungen über die Arbeitslöhne, das Wohnungswesen und die Ernährungsverhältnisse ins Auge gefaſst sind.

Erwähnt werden muſs hier die im Jahre 1900 erfolgte Gründung des Museums für Arbeiterwohlfahrtseinrichtungen in München, dessen eine Hauptaufgabe in der Förderung der Unfallverhütung und der Gewerbehygiene besteht.

Die einzelnen Berichte der Gewerbeinspektoren legen Zeugnis davon ab, daſs die Gewerbeaufsichtsbeamten Bayerns es verstanden haben, sowohl bei Arbeitgebern, wie bei Arbeitnehmern Vertrauen zu gewinnen. Es beweist dies insbesondere der von Jahr zu Jahr lebhafter werdende Verkehr mit den Arbeitern, die bereitwillige Auskunft und sachkundige Unterstützung, welche die Aufsichtsbeamten seitens der Arbeiterorganisationen fanden, sowie die häufige Anrufung der Beamten zur Vermittlung bei Arbeitseinstellungen.

Im Berichtsjahre 1903 haben die Beamten der Gewerbeinspektionen 13223 (im Vorjahre 10659) Revisionen in 12634 (10206) Betrieben ausgeführt; hiervon fanden 95 (66) Revisionen in der Nacht und 238 (222) an Sonn- und Festtagen statt.

Ueber die Diensttätigkeit der weiblichen Gewerbeaufsichtsbeamten ist zu bemerken, daſs das Entgegenkommen, welches sie bei den Arbeiterinnen finden, noch manches zu wünschen übrig läſst, was besonders aus der geringen Benutzung der Sprechstunden hervorgeht. Trotzdem gelingt es den Assistentinnen mehr und mehr, wenn auch nur langsam, sich das Vertrauen der Arbeiterinnen zu erringen und den Verkehr mit ihnen lebendiger zu gestalten. Im innern Dienste fanden die Assistentinnen zur Behandlung einschlägiger schriftlicher Arbeiten Verwendung. Immerhin wird man nicht behaupten können, daſs bisher der Beweis für die Notwendigkeit der Anstellung von weiblichen Beamten im Gewerbeaufsichtsdienste erbracht ist, denn das, was von den weiblichen Beamten erreicht ist, hätten zum allergröſsten Teile auch männliche Beamte geleistet. Verhältnismäſsig am wertvollsten scheinen noch die Dienste der weiblichen Beamten bei den Ermittlungen in der Hausindustrie zu sein.

Die Zahl der jugendlichen Arbeiter betrug in den Fabriken 7,5 pCt., in den Handwerksbetrieben 15 pCt. der Gesamtarbeiterschaft. Im Bezirke Oberfranken machte der Mangel an erwachsenen Arbeiterinnen eine vermehrte Einstellung jugendlicher Arbeiterinnen notwendig; sonst sind erhebliche Veränderungen in den Verhältniszahlen der Jugendlichen zu den Erwachsenen gegen das Vorjahr nicht eingetreten.



Die Zuwiderhandlungen gegen Schutzgesetze und Verordnungen betreffend die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter sind gegen das Vorjahr an Zahl gestiegen, was gröfstenteils auf die vermehrte Revisionstätigkeit zurückzuführen ist.

Infolge der Hand in Hand mit den Handwerkskammern gehenden Bemühungen der Gewerbeaufsichtsbeamten bessert sich die früher so häufig bemängelte Ausbildung der Lehrlinge im Handwerke allmählich. Auch die sonstige Fürsorge für die Lehrlinge durch Fachunterricht, Lehrlingsvermittlung, Lehrlingshorte und dergl. hat Fortschritte gemacht.

Die erwachsenen, d. h. über 16 Jahre alten Arbeiterinnen stellen in den Fabriken 22,2 pCt., im Handwerk 12,9 pCt. der Gesamtarbeiterschaft dar. Obwohl in der Zahl der weiblichen Arbeiter und in ihrem Anteil an der Gesamtarbeiterschaft keine erhebliche Veränderung gegen das Vorjahr zu verzeichnen ist, fand doch an einigen Stellen eine Vermehrung der weiblichen Arbeiter auf Kosten der männlichen statt.

Die Arbeitszeit der in den Fabriken beschäftigten Arbeiterinnen bewegt sich vorwiegend zwischen 60 und 65 Stunden in der Woche; im Handwerke währt die Arbeitszeit erheblich länger.

Auch bei den Arbeiterinnen ist eine Steigerung in der Zahl der Zuwiderhandlungen gegen die Schutzgesetze zu verzeichnen.

Die in Unterfranken noch vielfach übliche Beschäftigung der Arbeiterinnen auf Bauten wird mit Recht in dem Bericht aus Sittlichkeits- und Sicherheitsgründen als höchst ungeeignet bezeichnet.

Die männlichen Arbeiter über 16 Jahre betragen in den Fabriken 70,3 pCt., im Handwerke 72,0 pCt. der Gesamtarbeiterschaft. Ungünstige Geschäftsverhältnisse veranlafsten in einer gröfseren Zahl von Betrieben eine Verkürzung der Arbeitszeit, doch hat sich im Ganzen eine wenn auch geringe Besserung der wirtschaftlichen Lage gezeigt, so dafs zumeist der frühere normale Beschäftigungsgrad erreicht wurde. Die vom Bundesrate erlassenen Vorschriften über die Regelung der Arbeitszeit in den Bäckereien, Getreidemühlen, Gast- und Schankwirtschaften, Steinbrüchen und Steinhauereien werden noch nicht genügend beachtet; besondere Schwierigkeiten machte die Herabsetzung der täglichen Arbeitszeit auf 9 Stunden in den Steinbrüchen und Steinhauereien der Pfalz, von Mittel- und Unterfranken.

In verschiedenen Fällen vermochten die Gewerbeinspektoren bei Streitigkeiten zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern mit Erfolg vermittelnd einzugreifen. Erfolglos waren leider ihre Bemühungen bei den Kämpfen in der Pirmasenser Schuhindustrie.

Mehrmals waren die Gewerbegerichte als Einigungsamt mit Erfolg tätig.

Da die Tarif-(Kollektiv-)Verträge als ein Mittel angesehen werden müssen, das geeignet erscheint, das gute Einvernehmen zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern für längere Zeit sicher zu stellen, und diese Verträge sich, trotzdem sie erst seit kurzer Zeit in Bayern eingeführt sind, bereits einer grofsen Verbreitung erfreuen, so sind die Gewerbeaufsichtsbeamten angewiesen, für das Jahr 1903 einen kurzgefafsten Ueberblick über die bisher in Kraft getretenen Verträge zu geben, sowie von nun an sich ständig über die Entwicklung derselben in den Jahresberichten zu äufsern.

Bei der Ausgestaltung des Arbeiterschutzes leisten die Arbeiterorganisationen den Gewerbeinspektoren wichtige Dienste. Anzuerkennen ist auch ihre Tätigkeit bei der Gewährung von Rechtsschutz, bei den Mafsnahmen gegen die Arbeitslosigkeit, bei der Förderung der Arbeiterbildungsbestrebungen u. dergl. Die Organisationen gewinnen von Jahr zu Jahr an Ausbreitung und Mitgliederzahl.

Auf dem Gebiete der Unfallverhütung haben die Beamten eine erspriefsliche Tätigkeit entfaltet; die Anbringung neuer Schutzvorrichtungen wurde vielfach angeordnet, bestehende Vorrichtungen wurden oftmals verbessert. Leider wird aber noch immer von vielen Unternehmern zu wenig Wert auf eine gute Instandhaltung der Schutzvorrichtungen gelegt, und die Arbeiter selbst setzen sich oftmals über die doch in ihrem eigensten Interesse erlassenen Sicherheitsvorschriften hinfort. Der mangelnde Sicherheitszustand vieler Bauten hat zum Erlafs oberpolizeilicher Vorschriften zum Schutze der bei Bauten beschäftigten Personen und zur Anstellung von aus den Arbeiterkreisen hervorgegangenen amtlichen Bauaufsehern geführt, deren Zahl zur Zeit 44 beträgt.

An bemerkenswerten Berufserkrankungen sind zu erwähnen: zwei Fälle von Phosphornekrose in Zündholzfabriken (bei einem Abfüller und einer Abfüllerin), 3 Milzbranderkrankungen (zwei bei Pinselmachern, ein Todesfall bei einem Gerber), eine gröfsere Zahl von Bleierkrankungen (in Bleifabriken, bei Töpfern, Malern u. a.) und 10 Erkrankungen in Thomas-Schlackenmühlen. Unter den Zigarrenarbeitern des Bezirksamts Alzenau greift leider die Tuberkulose immer mehr um sich.

Geklagt wird in den Berichten darüber, dafs Mafsnahmen zur Beseitigung gesundheitlicher Mifsstände leider noch oft wenig Verständnis, sowohl bei Arbeitnehmern, wie bei Arbeitgebern, begegnen; ferner wird auf die Schwierigkeiten hingewiesen, die sich der Befolgung mancher bestehenden Vorschriften entgegenstellen, so insbesondere bei der Desinfektion der Haare in den Rofshaarspinnereien, Bürsten- und Pinselmachereien. Andrerseits werden die Bestrebungen der Gewerbeaufsichtsbeamten zur Verbesserung der Arbeitsverhältnisse in gesundheitlicher Beziehung von vielen einsichtigen und opferwilligen Betriebsunternehmern unterstützt, auch suchen die Arbeiterorganisationen in dankenswerter Weise ihre Mitglieder über die Zweckmäfsigkeit von gewerbehygienischen Einrichtungen zu belehren.

Der Arbeitsmarkt beginnt sich zu bessern; in der von den Lohnverhältnissen und den Lebensmittelpreisen bedingten Ernährung der Arbeiterbevölkerung hat sich wenig geändert.

Zur Durchführung der Verordnung betreffend die Wohnungsaufsicht haben verschiedene Wohnungskommissionen ihre Tätigkeit begonnen und schon manche Mifsstände beseitigt. In dankenswerter Weise gehen Arbeitgeber und Baugenossenschaften mit der Errichtung gesunder und billiger Wohnungen vor; die bayerischen Versicherungsanstalten haben bis zum 30. November 1903 aus ihren Mitteln 24 Millionen Mark für den Bau von Kranken- und Genesungshäusern, sowie Volksheilstätten und $5^1/_2$ Millionen Mark für den Bau von Arbeiterwohnungen hergegeben.

Die Bestrebungen zur fachlichen Ausbildung der Arbeiter und Arbeiterinnen, zur Vorbildung der letzteren für den Hausfrauenberuf, dann zur Hebung der sittlichen, religiösen und allgemeinen Bildung der Arbeiterbevölkerung haben sich im Berichtsjahre in erfreulicher Weise weiter entwickelt.

Im oben bereits erwähnten Anhange wird von der zur Zeit so viele Sozialpolitiker beschäftigenden Arbeitslosenversicherung gesagt:

„Vor Allem aber ist der Einführung der Arbeitslosenversicherung näher zu treten. Solange die anzustrebende Versicherung von Reichswegen noch nicht erreicht ist, sollte diese wichtige und berechtigte, soziale Forderung zunächst durch die Gemeinden zur Verwirklichung gebracht werden, welche in der Frage ganz besonders zum Vorgehen berufen sind und eine Lösung der gestellten Aufgabe vielleicht am besten im Anschlufs an die Arbeiterverbände und an die Arbeitsämter finden würden". P.

Verschiedenes.

Technische Hochschule zu Danzig. Bei der Technischen Hochschule zu Danzig sind der Rektor für die Zeit seiner Amtsdauer unter Beilegung des Titels „Magnifizenz" für seine amtlichen Beziehungen der dritten Rangklasse, die etatsmäfsigen Professoren an der genannten Hochschule der vierten Rangklasse und die mit dem Professortitel bekleideten



Dozenten der genannten Hochschule der fünften Rangklasse mit der Bestimmung zugeteilt, dafs, wenn einer der betreffenden Lehrer einen ihm persönlich beigelegten höheren Rang besitzt, es dabei bewendet; zugleich ist der etatsmäfsige Professor an der Technischen Hochschule in Danzig, Geheimer Regierungsrat Dr. Hans von Mangoldt zu deren Rektor auf die Amtsperiode bis zum 1. Juli 1907 ernannt worden.

Die Roheisenerzeugung des Deutschen Reichs (einschl. Luxemburgs) belief sich im Monat Juni 1904 auf 863785 t, darunter Giefsereiroheisen 156356 t, Bessemerroheisen 27314 t, Thomasroheisen 537878 t, Stahl- und Spiegeleisen 48058 t und Puddelroheisen 67179 t.

Gegen den Monat Mai ist die Erzeugung um rund 29000 t zurückgegangen; in sämtlichen Sorten, aufser Puddeleisen ist weniger produziert worden

Die Gesamterzeugung des ersten Halbjahrs 1904 beträgt 4999413 t Roheisen gegen 4934532 t im Vorjahr, übertrifft die des gleichen Zeitraums 1903 also noch immer um 64881 t. Die Mehrerzeugung entfällt auf Giefserei-, Bessemer-, und Thomasroheisen, während in Stahl und Puddeleisen weniger hergestellt worden ist.

Schutz des Stahls gegen Rosten. Mit der in starkem Mafse wachsenden Anwendung des Eisenbetonbaues gewinnt die Frage immer mehr an Bedeutung, in welcher Weise Zementmörtel und Beton auf Eisen und Stahl einwirken. Erfahrene Ingenieure sind immer schon der Ansicht gewesen, dafs Eisen- und Stahlstücke, wenn solche im Zementmörtel oder Beton gut eingebettet werden, unbedingt geschützt gegen Zerfressen sind. Beim Bau der ersten Hängebrücke über den Niagara vertraute Ingenieur Röbling darauf, dafs der von ihm verwendete Beton die Drahtseile vor Rosten schützen werde und dieses Vertrauen ist, wie sich bei späteren Untersuchungen ergab, nicht getäuscht worden. In letzterer Zeit hat, wie im Engineering mitgeteilt wird, Professor C. L. Norton in einer technischen Versuchsanstalt in Boston, Mass., Versuche angestellt, durch welche die Erfahrungen bezüglich der guten Erhaltung von Eisen und Stahl durch Einbetten in Zementmörtel und Beton bestätigt werden. Prof. Norton fand, dafs ein Stahlstück mit reiner Oberfläche sich gegen Rosten vollständig geschützt zeigte, wenn dasselbe mit Beton aus Portland-Zement in einer Stärke von 25 mm überdeckt war. Da angenommen wurde, dafs beim Bauen Stahl nicht immer mit reiner, sondern mit mehr oder minder oxydierter Oberfläche zur Verwendung kommt, so wurden die Versuche auch auf solchen unreinen Stahl ausgedehnt. Stahlstücke mit rostiger Oberfläche, bei denen die Stärke der Rostschicht verschieden war, vom blofsen farbigen Anflug bis zu 3 mm, wurden in Betonblöcke eingebettet und diese dann dem Einflusse des Wechsels von Feuchtigkeit und Wärme ausgesetzt, sowie auch der Einwirkung von Kohlensäure, Schwefelsäure und Ammoniak. Bei dieser Behandlung wurden ungeschützte Stahlstücke sehr rasch vom Rost zerfressen, während die durch Beton geschützten Stücke darunter nicht litten. Dabei ist aber zu beachten, dafs die Stücke gut eingebettet sein müssen und dafs der Beton nicht zu trocken gemischt werden darf. —

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: für die nächsten drei Jahre zu Mitgliedern der künstlerischen Sachverständigenkommission bei der Reichsdruckerei der Königl. Regier.- und Baurat Max **Hasak** und der Prof. an der Königl. Techn. Hochschule Dr. Adolf **Miethe** in Berlin.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Postbaurat **Hintze** in Stettin.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten, bisherige Geh. Baurat **Launer** und zum Geh. Regierungsrat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der bisherige Regierungsrat **v. Rohr**;

zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Danzig der Landbauinspektor Baurat Albert **Carsten** in Danzig, der Stadtbaurat in Halle a. d. S. Baurat Ewald **Genzmer**, der Regier.-Baumeister Richard **Kohnke** in Berlin, der Prof. an der Landwirtschaftl. Akademie in Poppelsdorf Dr. Julius **Sommer** in Bonn, der Abteilungschef bei der Hamburg - Amerikanischen Paketfahrt - Aktiengesellschaft Dr. Karl **Thiefs** in Hamburg, der ordentl. Professor an der Königl. württembergischen Landwirtschaftl. Akademie in Hohenheim Dr. Ernst **Wülfing**, der aufserordentl. Prof. in der philosophischen Fakultät der Universität Göttingen Dr. Friedrich **Schilling** und der Konstruktionsingenieur der Stettiner Maschinenbau-Aktiengesellschaft Vulkan in Stettin Diplom-Ingenieur Walter **Mentz**;

zum Wasserbauinspektor der Regier.-Baumeister Emil **Schultze** in Steinau a. d. O.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister **Johlen** der Königl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr., Willy **Lehmann** der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin, **Siebels** der Königl. Eisenbahndirektion in Köln, **Sauermilch** der Königl. Eisenbahndirektion in Kassel, **v. Braunek** der Königl. Eisenbahndirektion in Stettin und **Ewig** der Königl. Eisenbahndirektion in Kattowitz (Eisenbahnbaufach), **Marcus** der Königl. Eisenbahndirektion in Altona (Hochbaufach).

Versetzt: die Eisenbahn-Bauinspektoren **Vogel**, bisher in Gleiwitz, als Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion nach Guben und **Ziehl**, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte nach Gleiwitz, der Wasserbauinspektor Bernhard **Zander** von Breslau nach Brieg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Regier.-Baumeister des Wasserbaufaches Ernst **Link** in Ruhrort.

Sachsen.

Verliehen: der Titel und Rang eines Oberbaurates den Mitgliedern der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Finanz- und Bauräten **Buschmann** und **Kreul** in Dresden;

der Titel und Rang als Geh. Hofrat in der III. Klasse der Hofrangordnung den ordentl. Professoren an der Techn. Hochschule Dr. **Lücke** und Baurat **Lucas** in Dresden;

der Titel und Rang eines Finanz- und Baurates in Gruppe 1 der IV. Klasse der Hofrangordnung den Strafsen- und Wasserbauinspektoren Bauräten **Friedrich** in Pirna, **Grabner** in Bautzen und **Schmidt** in Zittau, sowie dem Vorstande des Landbauamtes Leipzig Baurat **Seidel**;

der Titel und Rang eines Baurates in Gruppe 14 der IV. Klasse der Hofrangordnung dem Strafsen- und Wasserbauinspektor **Schönjan** in Annaberg, den Bauinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung **Arndt** in Greiz, **Bassenge** in Dresden, **Dietsch** in Zwickau, **Hultsch** in Dresden, **Schönherr** in Aue und **Volgmann** in Frohburg;

der Titel und Rang eines Hofrates in Gruppe 14 der IV. Klasse der Hofrangordnung dem Vermessungsinspektor bei der Strafsen- und Wasserbauverwaltung Kammerrat **Fuhrmann** in Dresden;

der Titel eines Professors dem Architekten **Kreis**, Lehrer an der Kunstgewerbeschule in Dresden.

Gestorben: der Regierungsrat Emil **Knorr** bei der Eisenbahn-Betriebsdirektion Würzburg, der Wasserbauinspektor Baurat Bernhard **Kersjes** in Tilsit, der Regier.-Baumeister Martin **Loewenhain** in Frankfurt a. M. und der Architekt Baurat Theophil **Frey** in Stuttgart.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Rauchgasanalysen und Verdampfungsversuche an Lokomotiven.

Vom Eisenbahnbauinspektor **Strahl**, Beuthen O.-S.

(Mit 3 Abbildungen.)

(Schlufs von Seite 87.)

Erst wenn die richtigen Blasrohrverhältnisse gefunden sind, wird die Ueberlegenheit der Heifsdampflokomotiven bei der Beförderung langer, schwerer Schnellzüge über die zweicylindrigen 2/4 gek. Sattdampf-Schnellzuglokomotive zur Geltung kommen. Unter günstigen Betriebsverhältnissen mag die jetzige Feueranfachung dieser Heifsdampflokomotive ausreichen, besonders für schnellfahrende leichte Züge, welche auch von der zweicylindrigen 2/4 gek. Sattdampf-Schnellzuglokomotive ohne Vorspann bisher befördert werden konnten. Es kommt, wie gesagt, nur auf die Anstrengung der Rostfläche an. Da die Rostfläche beider Lokomotiven dieselbe Gröfse hat, braucht die Rostfläche der Heifsdampflokomotive bei gleicher Leistung beider Lokomotiven nicht so angestrengt zu werden, weil der Wärmeaufwand (Kohlenverbrauch) der Ueberhitzung entsprechend kleiner ist. Es kann also auch die Feueranfachung schwächer sein. Diese wird um so kräftiger, je gröfser die Geschwindigkeit der Lokomotive ist. Bei Geschwindigkeiten über 100 km/st wird das weite Blasrohr wahrscheinlich notwendig sein, damit die Blasrohrwirkung nicht so stark wird, dafs die Rohre von mitgerissenen Kohlenstücken versetzt werden.

Die Fahrten 15 bis 18 wurden mit der zweicylindrigen 2/4 gek. Sattdampf-Personenzuglokomotive unternommen. Die Rauchgasanalysen geben aber kein rechtes Bild von den Vorgängen bei der Verbrennung unter gewöhnlichen Betriebsverhältnissen. Zug Nr. 112 ist ein Schnellzug auf der Gebirgsstrecke Königszelt bis Hirschberg. Die Lokomotive war bedeutend überanstrengt. Die Rauchgasanalyse von der Fahrt mit Zug 644 (Zeile 18 der Zahlentafel 2) ist insofern nicht mafsgebend, als der hohe Kohlenoxydgehalt nicht erklärlich und daher anzuzweifeln ist.

Bei den Fahrten 10, 11, 12, 13, 17 und 18 war die Einrichtung zur Rauchverminderung von Marcotty fortgesetzt in Tätigkeit. Die übrigen Fahrten wurden ohne bezw. mit ausgeschaltetem Apparat unternommen. Dafs die wenigen Fahrten mit dem Apparat durchschnittlich eine bessere Zusammensetzung der Rauchgase ergaben, ist wohl rein zufällig und berechtigt noch nicht zu dem Schlufs, dafs die Rauchverminderung wirtschaftliche Vorteile bringt. Wahrscheinlich ist der Einflufs des Marcotty-Apparates auf die Ausnutzung des Brennmaterials kein nennenswerter. Darum bleibt der Apparat doch eine nützliche Einrichtung zur Verminderung der Rauchplage durch die Lokomotiven.

In den bisherigen Beispielen wurde gezeigt, wie man mit einer für die Praxis genügenden Genauigkeit aus der Rauchgasanalyse auch ohne Kenntnis des Kohlen- und Wasserverbrauches auf die Güte des Kessels schliefsen kann, wobei man allerdings hinsichtlich der Wärmeverluste durch Strahlung, Leitung und Rauch auf Annahmen angewiesen ist, deren Berechtigung noch nachzuweisen bleibt. Hierzu ist der umgekehrte Weg einzuschlagen. Der Gütegrad des Kessels mufs durch Verdampfungsversuche ermittelt, und der fragliche Wärmeverlust als Rest bei der Wärmebilanz gefunden werden. Der Dampf mufs aber nahezu trocken sein.

Verdampfungsversuche an fahrenden Lokomotiven sind wegen der Ungewifsheit, ob das gemessene Wasser auch wirklich verdampft und nicht vielmehr vom Dampf zum Teil mechanisch mitgerissen worden ist, zu diesem Zweck ungeeignet, da für die quantitative Bestimmung des mitgerissenen Wassers genaue und genügend erprobte Methoden z. Z. nicht bekannt sind. Selbst bei Heifsdampf-Lokomotiven kommt es vor, dafs trotz der hohen Ueberhitzung Wasser vom Dampf bis in die Cylinder mitgerissen wird. Verfasser zieht es daher vor, Verdampfungsversuche an der stehenden Lokomotive auszuführen, bei denen es sich leicht erreichen läfst, den Dampf trocken zu erhalten. Die Schieber der Dampfcylinder werden entfernt, sonst aber wird die Lokomotive unverändert gelassen. Man verzichtet auf die Bewegung der Lokomotive, also auf die Maschinenleistung, und ist trotzdem in der Lage, den Kessel mindestens ebenso anzustrengen, wie bei der gröfsten Leistung vor einem Zuge. Die Menge des ausströmenden Dampfes kann durch den Dampfregler beliebig grofs gemacht werden, bis der gewünschte Dampfverbrauch erreicht ist, der dann während des Versuches unverändert bleiben mufs. Die Beobachtung der Luftverdünnung in der Rauchkammer ist ein bequemes Mittel, den Dampfverbrauch konstant zu erhalten. Bei unveränderten Blasrohrverhältnissen ist nämlich die Luftverdünnung nach den Zeunerschen Versuchen nur von der Dampfmenge (kg) abhängig, die in der Zeiteinheit (sec) durch die Blasrohrmündung strömt, und umgekehrt, wobei es gleichgültig ist, ob Dampf aus dem Cylinder oder unmittelbar aus dem Kessel den Schornstein verläfst, ob pulsierend oder gleichförmig strömend. Stets wird ein gutes Blasrohr der Lokomotive so viel Verbrennungsluft zuführen, als zur Erzeugung des ausströmenden oder auspuffenden Dampfes notwendig ist.

Der Kessel wird am zweckmäfsigsten so angestrengt, dafs das Wasser im Kessel während des ganzen Versuches durch Zupumpen gerade noch auf gleicher Höhe erhalten werden kann. Diese Anstrengung entspricht der gröfsten Dauerleistung des Kessels, die im Betriebe der Lokomotive zugemutet werden kann. Nach einiger Uebung wird man bald mit Hilfe des Dampfreglers die erforderliche Luftverdünnung gefunden haben, mit welcher der ganze Versuch durchgeführt werden mufs. Die Gefahr, dafs unverdampftes Wasser vom Dampf mitgerissen wird, ist gering, wenn der Wasserstand nicht zu hoch gehalten wird. Man mufs in Betracht ziehen, dafs der Dampf stetig zum Dome strömt, und das Wasser ruhiger bleibt, als bei der Fahrt.

Alle Messungen können an der stehenden Lokomotive mit der gröfsten Genauigkeit ausgeführt werden, namentlich die Kohlen- und Wassermessungen, die bei Versuchsfahrten nicht unerhebliche Schwierigkeiten bereiten und an Genauigkeit viel zu wünschen übrig lassen.

Ein Beispiel möge den Verdampfungsversuch an einer stehenden Lokomotive erläutern.

An der 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive Nr. 167 Breslau mit Schmidt'schem Ueberhitzer, die in den Abmessungen genau mit der Lokomotive Nr. 169 übereinstimmt, wurde bei einem Verdampfungsversuch in der Werkstätten-Inspektion I Breslau am 4. März d. J. durch Beobachtung und Messung festgestellt:

Die Dauer des Versuches . . . . . . 100 Min.,
der Kohlenverbrauch . . . . 1500 kg,
der Wasserverbrauch . . . . 9150 „
das Schlabberwasser . . . . 126 „
der stündliche Kohlenverbrauch . . . . 900 „
der stündliche Dampfverbrauch . . . . 5420 „
die mittlere Temperatur der Rauchgase
beim Austritt aus den Siederohren . . . 349°
beim Austritt aus dem Ueberhitzer . . . 380°
beim Eintritt in den Schornstein . . . . 360°
die mittlere Temperatur im Schieberkasten . . 340°
„ „ „ des Speisewassers . . 6°
„ „ „ des Schlabberwassers . 48°
„ „ „ der Luft . . . . . . 2°
die mittlere Luftverdünnung in der Rauchkammer 97 mm Wassersäule,
die mittlere Luftverdünnung in der Feuerkiste 50 mm Wassersäule,
der mittlere Dampfüberdruck im Kessel . 12 kg/qcm,
der mittlere Dampfüberdruck im Schieberkasten 254 mm Quecksilbersäule,

das Gewicht der Lösche in der Rauchkammer 68 kg,
" " " " im Ueberhitzer . . . 12 kg,
" " " Asche im Aschkasten . . 22¼ kg.

Die Rauchgasanalyse ergab eine mittlere Zusammensetzung (Volumenprozente) der Rauchgase:

11 pCt. Kohlensäure,
7,4 " Sauerstoff,
0,6 " Kohlenoxyd,
81 " Stickstoff.

Die verwendete Kohle hatte folgende Zusammensetzung (Kohlenanalyse in Gewichtsprozenten):

71,90 pCt. Kohlenstoff,
4,43 " Wasserstoff,
11,89 " Sauerstoff,
1,22 " Schwefel,
2,79 " Wasser,
1,08 " Stickstoff,
6,69 " Asche.

Nach Beendigung des Versuches wurde das Verbrennliche in den Rückständen in der Rauchkammer und im Aschkasten durch Ausglühen einer guten Durchschnittsprobe unter Luftzutritt zu 65 pCt. ermittelt.

Heizwert $h = 6700$ WE.

Für je 100 kg Kohle wurden 6,8 kg Rückstände mit 65 pCt. unverbranntem Kohlenstoff erhalten, so dafs von 1 kg Kohle statt 0,719 nur 0,675 kg Kohlenstoff in die Rauchgase übergegangen sind, und 1 kg Kohle nach Glch. 1

$$67{,}5 \,.\, (11 + 0{,}6) \,.\, 0{,}536 = 10{,}8 \text{ cbm}$$

trockene Rauchgase ergeben hat.

Das Verhältnis der gebrauchten zur theoretisch erforderlichen Luftmenge ist nach Glch. 4

$$v = \frac{21}{21 - 79 \,.\, \frac{7{,}4}{81}} = 1{,}52.$$

Die Menge des Wasserdampfes in den Heizgasen setzt sich zusammen aus der Feuchtigkeit der Luft, im Mittel 1 pCt., aus dem Wasser in der Kohle und dem durch Verbrennung des Wasserstoffes gebildeten Wasser. 1 cbm der Verbrennungsluft von 2° enthält höchstens 5,6 g Wasser.[17])

Die zur vollständigen Verbrennung von 1 kg Kohle theoretisch erforderliche Luftmenge L mit rund 21 Raumprozent Sauerstoffgehalt ist[18])

$$L = \frac{\frac{8}{3} C + 8 H + S - O}{0{,}3} \text{ in cbm}$$

oder

$$L = \frac{\frac{8}{3} \,.\, 71{,}9 + 8 \,.\, 4{,}43 + 1{,}22 - 11{,}89}{0{,}3} = 6{,}89 \text{ cbm.}$$

Wird die Feuchtigkeit der Luft mit 0,005 kg für 1 cbm angenommen, so entstehen für 1 kg Kohle

$$6{,}89 \,.\, 1{,}52 \,.\, 0{,}005 + 0{,}0279 + 9 \,.\, 0{,}0443 = 0{,}479 \text{ kg oder}$$

$$\frac{0{,}479}{0{,}8048} = 0{,}59 \text{ cbm Wasserdampf.}$$

Die Rauchgase bestehen demnach aus:

10,8 . 0,11 = 1,188 cbm Kohlensäure,
10,8 . 0,074 = 0,799 " Sauerstoff,
10,8 . 0,006 = 0,065 " Kohlenoxyd,
10,8 . 0,81 = 8,748 " Stickstoff
und 0,59 " Wasserdampf.

Der Wärmeverlust durch die höhere Temperatur der Rauchgase ergibt sich durch Multiplikation der einzelnen Gasmengen mit der spez. Wärme und dem Temperaturüberschufs der Rauchgase über die Verbrennungsluft.

Die spez. Wärme, bezogen auf 1 cbm bei 760 mm Barometerstand, ist nach Fischer[19]) für

	Spez. Wärme von 1 cbm
Kohlensäure von 10 bis 150° . . .	0,414
" 200° . . .	0,427
" 250° . . .	0,439
" 300° . . .	0,451
" 350° . . .	0,463
" 1000° . . .	0,572
" 1500° . . .	0,629
" 2000° . . .	0,651

[17]) Fischers Taschenbuch, 1904, S. 6.
[18]) Hütte, 1902, I, S. 336.
[19]) Taschenbuch, S. 53.

	Spez. Wärme von 1 cbm
Kohlenoxyd	0,308
Sauerstoff	0,311
Stickstoff	0,306
Wasserdampf	0,387

Durch die höhere Temperatur der Abgase ergibt sich ein Wärmeverlust:

	cbm	(360 — 2) × spez. W.	Wärmeverlust
Kohlensäure	1,188	165	196 WE
Kohlenoxyd	0,065	111	7 "
Sauerstoff	0,799	110	88 "
Stickstoff	8,748	110	962 "
Wasserdampf	0,59	138	81 "
		im Ganzen	1334 WE.

Der Wärmeverlust durch unvollständige Verbrennung für 1 kg Kohle ergibt sich zu:

	cbm	kg	Heizwert
Kohlenoxyd	0,065	—	198 WE
Kohlenstoff der Rückstände	—	0,044	356 "
		zusammen	554 WE.

In Prozent des Heizwertes der Kohle betragen demnach die Verluste durch die höhere Temperatur der Abgase 20 pCt., durch unvollständige Verbrennung des Kohlenoxydes 3 pCt. und durch die noch brennbaren Bestandteile der Rückstände 5 pCt., im Ganzen 28 pCt.

Es ist die Verdampfungsziffer

$$z = \frac{9150 - 126}{1500} = 6{,}02.$$

Der Dampfüberdruck im Schieberkasten betrug im Mittel 254 mm QS oder $760 + 254 = 1014$ mm absolut und die Durchschnittstemperatur 340°. Die Sättigungstemperatur[20]) ist 108°. Der Dampf war also 232° überhitzt. Die Erzeugungswärme für gesättigten Dampf aus Speisewasser von 6° ist nach den Dampftabellen

$$\lambda - q_0 = 639 - 6 = 633.$$

Die mittlere spez. Wärme für überhitzten Dampf ist nach Prof. Dr. Weyrauch[21])

$$c_p = 0{,}4304 + 0{,}00038 \,.\, \frac{t' + t}{2} = 0{,}51$$

und die Erzeugungswärme für 1 kg überhitzten Dampf

$$633 + 0{,}51 \,.\, 232 = 751.$$

Durch das Schlabberwasser geht für 1 kg Kohle eine Wärmemenge verloren

$$\frac{126}{1500} \,.\, (48 - 6) \text{ rund } 4 \text{ WE.}$$

Der Gütegrad des Kessels ist also nach Gl. 3

$$\eta = \frac{6{,}02 \,.\, 751 - 4}{6700} = 0{,}67.$$

Vom Heizwert der verfeuerten Kohle werden

67 pCt. zur Dampferzeugung nutzbar gemacht,
23 " gehen durch die Abgase verloren,
5 " " " " Rückstände verloren,
5 " " " Leitung, Strahlung, Funkenauswurf und Rauch (Rest) verloren.
100 pCt.

Der Verlust durch Leitung, Strahlung, Funkenauswurf und Rauch beträgt hiernach nur 5 pCt. und ist nicht gröfser als bei guten, ortfesten Dampfkesselanlagen. Da auch die Verluste durch die Abgase nicht gröfser sind, als bei anderen Lokomotiven, so berechtigt der Versuch zu der Schlufsfolgerung, dafs der Gütegrad des Kessels der Heifsdampflokomotive mit Schmidtschem Ueberhitzer ebenso ist, wie der jeder anderen Lokomotive, und dafs alle gegenteiligen Ansichten glänzend widerlegt sind, namentlich die vielverbreitete Ansicht, dafs durch die Anordnung des Ueberhitzers in der Rauchkammer infolge der hohen Temperatur der Heizgase, welche durch das Flammrohr dem Ueberhitzer zugeführt werden müssen, Wärmeverluste unvermeidlich sind. Auch die Rauchgasanalysen an der fahrenden Lokomotive Nr. 169 Breslau (Zeile 12 bis 14 der Zahlentafel 2) berechtigen zu dem günstigen Urteil über den Schmidt'schen Ueberhitzer. Auch hiernach war der Wärmeverlust durch die Abgase nicht gröfser

[20]) Hütte, 1902, I, S. 299.
[21]) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1904, S. 27.

als bei anderen Lokomotiven. Eine unwirtschaftliche Ausnutzung der Heizgase im Ueberhitzer oder erhebliche Strahlungsverluste in der Rauchkammer müfsten sich in einer ungewöhnlich hohen Temperatur der Rauchgase bemerkbar machen. Eine solche ist aber bisher nicht wahrgenommen worden, und man kann wohl behaupten, dafs etwaige Mifserfolge hinsichtlich des Kohlenverbrauches der Heifsdampf-Schnellzuglokomotiven auf andere Ursachen zurückzuführen sind, von denen eine zu erklären im Vorstehenden bereits versucht worden ist.

Zur besseren Würdigung des interessanten Ergebnisses des Versuches mit der Heifsdampflokomotive Nr. 167 Breslau mufs in Betracht gezogen werden, dafs die Anstrengung der Rostfläche eine aufserordentliche war. Stündlich wurden 900 kg Kohle verfeuert.

Es ist nun die Frage, ob der Ueberhitzer bei dem Versuch ebenso angestrengt war, wie bei der Fahrt, wo der Druck im Schieberkasten 30mal und noch gröfser war. Es könnte ja der gute Erfolg des Versuches auf eine geringe Anstrengung und ein Mifserfolg im Betriebe auf eine Ueberlastung des Ueberhitzers zurückgeführt werden. Zur Entscheidung dieser Frage dient die folgende Gegenüberstellung der Ergebnisse einer Versuchsfahrt mit der 2/4gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive (Zwilling) Nr. 440 Halle [22]) am 22. April 1902 zwischen Grunewald und Güterglück und der Ergebnisse des Verdampfungsversuches an der stehenden, gleichartigen Lokomotive Nr. 167 Breslau am 4. März d. J. von 11,5 kg/qcm und 6° Speisewassertemperatur

$$\lambda - q_0 = 664 - 6 = 658 \text{ WE/kg}.$$

Die Erzeugungswärme für 1 kg des überhitzten Dampfes beträgt nach früherem

$$\lambda' - q_0 = 751 \text{ WE}.$$

Es ist demnach der Anteil der wasserberührten Heizfläche am Wärmeverbrauch

$$\frac{658}{751} = 0{,}876,$$

d. s. 87,6 pCt. der Gesamtwärme, sodafs 12,4 pCt. für die Ueberhitzung zur Verfügung bleiben.

Mit jedem kg Dampf, das durch den Regulator der Lokomotive Nr. 440 bei der Versuchsfahrt entnommen wurde, wurden durchschnittlich y kg Wasser mitgerissen, sodafs zur Erzeugung (Verdampfungswärme $r = 473$) $658 - y \,.\, 473$ WE/kg erforderlich waren.

Die Erzeugungswärme für 1 kg des überhitzten Dampfes beträgt nach Zeile 10 der Zusammenstellung

$$\lambda' - q_0 = 717 \text{ WE}.$$

Es war demnach der Anteil der wasserberührten Heizfläche an der Dampferzeugung bei der Versuchsfahrt

$$\frac{658 - y \,.\, 473}{717}.$$

Wäre nun die wasserberührte Heizfläche beider Lokomotiven genau gleich, so müfste die Bedingung erfüllt werden

$$\frac{658 - y \,.\, 473}{717} = \frac{658}{751},$$

			Fahrende 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglok. Nr. 440 Halle	Stehende 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglok. Nr. 167 Breslau
1.	Wasserberührte Heizfläche	qm	106	102
2.	Ueberhitzerheizfläche	qm	28	31
3.	Stündlicher Dampfverbrauch D	kg	5 730	5 420
4.	Stündlicher Dampfverbrauch f. 1 qm wasserberührter Heizfläche	kg	54,1	53,1
5.	Speisewassertemperatur	C°	6°	6°
6.	Mittlerer Dampfüberdruck im Kessel	kg/qcm	11,5	11,5
7.	Mittlerer Dampfüberdruck im Schieberkasten	kg/qcm	10,4	0,334
8.	Mittlere Temperatur des Dampfes im Schieberkasten	C°	300°	340°
9.	Mittlere spez. Wärme des Dampfes c_p		0,523	0,51
10.	Erzeugungswärme für 1 kg Heifsdampf	WE	717	751
11.	Zur Dampferzeugung nutzbar gemachte Wärme in 1 Std.	WE	4 108 410	4 070 420
12.	Anteil der Ueberhitzung an der Erzeugungswärme x		0,084	0,124
13.	Rauchgastemperatur T_1 beim Eintritt in den Ueberhitzer		759°	(770°)
14.	Rauchgastemperatur T_2 beim Austritt aus dem Ueberhitzer		322°	380°
15.	Mittlere Rauchgastemperatur im Ueberhitzer T_m		540°	575°
16.	Dampftemperatur beim Eintritt in den Ueberhitzer t_1		187°	160°
17.	Dampftemperatur beim Austritt aus dem Ueberhitzer t_2		300°	340°
18.	Mittlere Dampftemperatur im Ueberhitzer t_m		244°	250°
19.	Mittlere Rauchkammertemperatur		330°	360°

Beide Lokomotiven haben zur Dampferzeugung fast genau dieselbe Wärme gebraucht (Zeile 11). Von dieser Wärme entfällt ein Teil auf die wasserberührte Heizfläche, der andere Teil auf den Ueberhitzer. Würde es sich um genau gleiche Kessel handeln, so müfste der Anteil der einen oder der anderen Heizfläche an der Wärmeausnutzung für beide Kessel derselbe sein. Nun sind aber die Ueberhitzer und wasserberührten Heizflächen nicht genau gleich grofs. Bei gleicher Gesamtheizfläche und gleichem Wärmeaufwand wird die wenig gröfsere wasserberührte Heizfläche der Lokomotive Nr. 440 etwas mehr, der wenig kleinere Ueberhitzer also etwas weniger Wärme von den Heizgasen an den Dampf zu übertragen haben, als die entsprechenden Heizflächen der Lokomotive Nr. 167. Jedenfalls wird die Anstrengung der beiden Ueberhitzer nicht wesentlich verschieden sein.

Nach den vorstehenden Betrachtungen kann man sich ein Urteil über den Wassergehalt des Dampfes der Lokomotive Nr. 440 bei der Versuchsfahrt bilden.

Wie vorausgesetzt wurde, war der Dampf bei dem Versuch an der stehenden Lokomotive Nr. 167 trocken und erforderte zu seiner Erzeugung durch die wasserberührte Heizfläche bei einem mittleren Kesselüberdruck

[22]) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1903, S. 733.

was der Fall ist für $y = 0{,}046$, d. h. der Dampf hätte 4,6 pCt. Wasser mitgerissen. Die wasserberührte Heizfläche der Lokomotive 440 ist aber um 4 qm gröfser als die Heizfläche der Lokomotive Nr. 167, wird also stärker an der Dampferzeugung beteiligt gewesen sein. Der Dampf wird weniger Wasser enthalten, nehmen wir z. B. 3 pCt. an, also $y = 0{,}03$.

Im Ueberhitzer ist die Wärmeübertragung abhängig von dem Wärmedurchgangskoëffizienten k für 1 qm und 1° Temperaturunterschied zwischen den Heizgasen und dem Dampf. Der Ueberhitzer wird umsomehr Wärme aufnehmen, je gröfser seine Heizfläche und das Temperaturgefälle zwischen den Heizgasen und dem Dampf ist.

Bezeichnet

Q die Wärmemenge, die der Ueberhitzer zur Dampferzeugung in 1 Stunde liefert,

H die Heizfläche des Ueberhitzers,

T_m die mittlere Temperatur der Rauchgase im Ueberhitzer,

t_m die mittlere Temperatur des Dampfes im Ueberhitzer,

i' die Erzeugungswärme für 1 kg Heifsdampf,

i die Erzeugungswärme für 1 kg trockenen Sattdampf,

D das Gewicht des in 1 Std. erzeugten Dampfes, so ist

$$k = \frac{Q}{H(T_m - t_m)} \text{ und } Q = D\,(i' - i + y \,.\, r).$$

Für Lokomotive 440 ist nun
$y = 0{,}03$; $D = 5730$; $i' = 717$; $i = 658$; $r = 472{,}57$; $H = 28$; $T_m = 540$; $t_m = 244$; $Q = 418290$; $k = 50$.

Für Lokomotive 167 kommen folgende Werte in Betracht:
$i' = 751$; $i = 658$; $y = 0$; $D = 5420$; $H = 31$; $t_m = 250$;

$$Q = 504060; \; T_m = \frac{504060}{31 \, . \, k} + 250 \text{ und mit } k = 50$$

$$T_m = 575^\circ.$$

Nun ist aber

$$T_m = \frac{T_1 + T_2}{2} \text{ oder } T_1 = 2 \, . \, T_m - T_2.$$

Die Heizgase verlassen den Ueberhitzer mit der Temperatur $T_2 = 380^\circ$ und treten in den Ueberhitzer mit der Temperatur

$$T_1 = 2 \, . \, 575 - 380 = 770^\circ.$$

An Heifsdampflokomotiven mit Schmidt'schem Ueberhitzer wurden meist Temperaturen zwischen 750 und 800° beobachtet. Der durch Rechnung gefundene Wert entspricht also auch der Erfahrung.

Die Annahme eines Wassergehaltes des Dampfes im Dom der Lokomotive 440 von 3 pCt. und trockenen Sattdampfes im Dom der Lokomotive 167, sowie desselben Wertes $k = 50$ für beide Ueberhitzer ergibt für die wasserberührte Heizfläche beider Lokomotiven einen nahezu gleichen Wärmedurchgang für 1 qm in 1 Std., 34810 bezw. 34960 WE.

Es kann der Einwand erhoben werden, dafs durch den Versuch an der stehenden Lokomotive Nr. 167 nicht erwiesen ist, dafs der dem Dom entnommene Dampf auch tatsächlich trocken war und nicht vielmehr erst durch die starke Drosselung getrocknet worden ist. Hätte der Dampf z. B. 7 pCt. Wasser enthalten, so müfste der Dampf der Lokomotive Nr. 440 unter denselben Bedingungen etwa 10 pCt. Wasser mitgerissen haben. Dem können aber die Ergebnisse der Rauchgasanalyse entgegengehalten werden.

Es haben B kg Brennstoff $B.G$ cbm Rauchgase von O° bei 760 mm Barometerstand gebildet, von denen $\varepsilon \, . \, G \, . \, B$ cbm durch den Ueberhitzer gehen, um daselbst Q WE abzugeben. Für das Temperaturgefälle der Heizgase im Ueberhitzer $T_1 - T_2$ mufs dann sein

$$c_p \, . \, \varepsilon \, . \, G \, . \, B \, . \, (T_1 - T_2) = Q \text{ und}$$

(Gl. 5)

$$\varepsilon = \frac{Q}{c_p \, G \, . \, B \, . \, (T_1 - T_2)}$$

1 kg Kohle bildete 10,8 cbm trockene Gase und 0,6 cbm Wasserdampf, demnach wird die mittlere spez. Wärme c_p der Heizgase

$$c_p = \frac{10{,}8 \, (0{,}11 \cdot 0{,}55 + 0{,}81 \cdot 0{,}306 + 0{,}074 \cdot 0{,}311 + 0{,}006 \cdot 0{,}308) + 0{,}6 \cdot 0{,}52}{10{,}8 + 0{,}6}$$

oder

$$c_p = 0{,}345,$$

worin die veränderliche spez. Wärme der Kohlensäure zu 0,55 und des Dampfes zu 0,52 eingesetzt ist, bezogen auf 1 cbm bei O° und 760 mm Barometerstand[23]). Ist c_p die spez. Wärme auf die Gewichtseinheit, $\mathfrak{C}_p$ auf die Raumeinheit bezogen, μ das Molekulargewicht, so ist

$$\mathfrak{C}_p = \frac{\mu \, . \, c_p}{22{,}4}$$

$\mu = 18$ für Wasserdampf,
$\mu = 44$ für Kohlensäure.

Werden in Gl. 5 die früheren Werte eingesetzt, so ergibt sich bei 7 pCt. Wasser (Lokomotive 167)

$$\varepsilon = \frac{5420 \, (751 - 658 + 0{,}07 \, . \, 473)}{0{,}345 \, . \, 11{,}4 \, . \, 900 \, . \, (770 - 380)} = 0{,}495,$$

oder bei trockenem, gesättigtem Dampf

$$\varepsilon = \frac{5420 \, (751 - 658)}{0{,}345 \, . \, 11{,}4 \, . \, 900 \, . \, (770 - 380)} = 0{,}365,$$

d. h. etwa ein Drittel aller Heizgase geht durch den Ueberhitzer, wenn der Dampf im Kessel der stehenden Lokomotive Nr. 167 trocken und gesättigt angenommen wird, während fast die Hälfte aller Gase durch das Flammrohr und den Ueberhitzer ziehen müfste, wenn der Dampf 7 pCt. Wasser aus dem Kessel mitgerissen hätte, was nicht gut möglich ist, wenn man in Betracht zieht, dafs der Flammrohrquerschnitt nur $^1/_4$ aller Rohrquerschnitte beträgt, und folgende Erwägung anstellt.

[23]) Hütte, 1902, I, S. 287.

Es würde nämlich der vierte Teil der Heizgase durch das Flammrohr ziehen, wenn die Heizgase in allen Rohren dieselbe Geschwindigkeit hätten. Es wird zwar die Geschwindigkeit im Flammrohr gröfser sein können, als in den Siederohren. Man kann sich vorstellen, dafs die Heizgase in dem weiten Flammrohr weniger Widerstand finden, als in den engen Siederohren, und darum leichter nach der Rauchkammer abziehen können. Das ist aber nur in gewissen, durch die Widerstände gegebenen Grenzen möglich.

Bezeichnet F den Gesamtquerschnitt der Rauchrohre, f_1 den Querschnitt des Flammrohrs, f_2 der Siederohre, w_1 die Geschwindigkeit der Gase im Flammrohr, w_2 in den Siederohren, so ist das Volumen der Heizgase, welches in der Zeiteinheit in den Langkessel eintritt,

$$F \, . \, w = f_1 \, . \, w_1 + f_2 \, . \, w_2 \, ,$$

und ferner

$$F = f_1 + f_2 \, ; \quad \varepsilon = \frac{w_1 \, . \, f_1}{F \, . \, w} \, ;$$

$$\frac{w_2 \, . \, f_2}{F \, . \, w} = 1 - \varepsilon ; \quad \frac{w_2}{w_1} = \left(\frac{1}{\varepsilon} - 1 \right) \frac{f_1}{f_2} \, .$$

Für beide Lokomotiven ist $\frac{f_1}{f_2} = {}^1/_3$. Soll $^1/_3$ aller Heizgase durch das Flammrohr gehen ($\varepsilon = {}^1/_3$), so wird $\frac{w_2}{w_1} = {}^2/_3$ oder $w_1 = 1{,}5 \, w_2$, d. h. die Geschwindigkeit der Heizgase im Flammrohr ist $1^1/_2$ mal so grofs, wie in den Siederohren. Soll die Hälfte aller Gase durch das Flammrohr abziehen ($\varepsilon = {}^1/_2$), so ist $\frac{w_2}{w_1} = {}^1/_3$ oder $w_1 = 3 \, w_2$, d. h. die Geschwindigkeit im Flammrohr wäre in diesem Falle dreimal gröfser als in den Siederohren, von dem gröfseren Volumen der Heizgase im Flammrohr infolge der höheren Temperatur ganz abgesehen.

Selbst wenn der dem Flammrohr vorgebaute Ueberhitzer nicht vorhanden wäre, könnten die Heizgase im Flammrohr nur etwa die 2,5 fache Geschwindigkeit der Gase in den Siederohren annehmen, was sich mit Hilfe der gebräuchlichen Formeln für die Bewegung der Gase durch Rohrleitungen nachweisen läfst.[24]) Dafs die Hälfte aller Gase durch das Flammrohr und den Ueberhitzer abzieht, ist demnach ausgeschlossen. Schwerlich dürften mehr als etwa $^1/_3$ der Gase durch den Ueberhitzer gehen. Wahrscheinlich ist also, dafs der Dampf im Dom der Lokomotive Nr. 167 bei dem Verdampfungsversuch auf der Stelle nahezu trocken war und der Wärmedurchgangskoëffizient $k = 50$ oder wenig davon verschieden war.

Die eben ermittelte Verteilung der Heizgase läfst eine Prüfung der beobachteten Rauchgastemperaturen zu, wenn von dem Grundsatz ausgegangen wird, dafs sich die Rauchgase umsomehr an der Heizfläche abkühlen, je geringer ihre Geschwindigkeit ist. Die Rauchkammertemperatur wächst bekanntlich mit der Anstrengung der Lokomotive.

Die zweicylindrige 2/4 gek. Verbund-Schnellzuglokomotive und die zweicylindrige 2/4 gek. Heifsdampf-Schnellzuglokomotive haben dieselbe Rostfläche. Bei gleicher Verbrennung wird demnach dieselbe Rauchgasmenge gebildet und zur Rauchkammer abgesaugt werden. Nach der früheren Zusammenstellung der Hauptabmessungen der Versuchslokomotiven hat die Heifsdampflokomotive Nr. 167 Breslau 174 Siederohre, die Verbundlokomotive Nr. 148 Breslau 219 Siederohre von demselben Durchmesser (41 mm l. W.). Durch die 219 Rohre geht die ganze Rauchgasmenge, durch 174 Rohre nur $^2/_3$ der Rauchgase; es verhalten sich also die Geschwindigkeiten der Rauchgase in den Siederohren

$$\frac{v'}{v} = \frac{2}{3} \cdot \frac{219}{174} = 0{,}84, \text{ d. h.}$$

die Geschwindigkeit in den Siederohren der Heifsdampflokomotive ist 16 pCt. kleiner. Aus diesem Grunde wird auch die Temperatur der Rauchgase am Ende der Siederohre kleiner sein, als bei der Verbundlokomotive, was durchweg mit Hilfe genauer Thermometer fest-

[24]) Hütte, 1902, I, S. 328.

gestellt werden konnte. Bei dem Versuch betrug dieselbe 349° im Mittel.

Diesem Wärmegewinn steht aber der Nachteil einer zu grofsen Geschwindigkeit der Heizgase im Ueberhitzer gegenüber, welche daran schuld ist, dafs die Rauchgase aus dem Ueberhitzer mit 380° treten. Dieser Nachteil kann nicht etwa durch Aenderung der Klappenstellung in der Austrittsöffnung für die Heizgase im Ueberhitzer beseitigt werden; denn eine Drosselung der Heizgase durch die Klappen würde gleichbedeutend sein mit einer Verminderung der Luftzuführung durch die brennende Kohlenschicht, also mit einer Verschlechterung der Feueranfachung. Die Klappen wirken genau wie der Zugschieber einer ortfesten Kesselanlage, müssen bei regelrechtem Feuer geöffnet und nur bei Wärmeüberschufs geschlossen sein.

Nach ihrer Vereinigung verlassen die Gase die Rauchkammer mit einer Mischungstemperatur

$$\frac{2}{3} \cdot 349 + \frac{1}{3} \cdot 380 = 360^{\circ},$$

welche auch gemessen wurde.

Es dürfte nicht schwer sein, auf Grund dieser Erkenntnis dem Flammrohr solche Abmessungen zu geben, dafs die Rauchgase den Ueberhitzer und die Siederohre mit derselben mittleren Temperatur verlassen. Der Gütegrad des Kessels dürfte schwerlich dadurch beeinflufst werden, sofern die Gesamtheizfläche unverändert bleibt.

Mit Hilfe der Beziehung

(Gl. 6) $$c_p \,.\, G \,\Delta_r = \eta \,.\, h$$

zwischen der mittleren spez. Wärme der Heizgase c_p (auf 1 cbm bezogen), dem aus 1 kg Kohle mit dem Heizwert h entstandenen Volumen G der Heizgase, dem Temperaturgefälle Δ_r der Gase vom Rost bis zum Schornstein und dem Gütegrad η des Kessels ist man in der Lage, die Ergebnisse des Verdampfungsversuches mit Lokomotive Nr. 167 dazu zu benutzen, die Verbrennungstemperatur in der Feuerkiste rechnerisch zu bestimmen.

Bei Versuchen der Eisenbahndirektion Hannover ist in der Feuerkiste mehrerer Schnellzug- und Güterzuglokomotiven eine mittlere Temperatur zwischen 1440 und 1500° bei gut durchgebranntem Feuer mit dem Pyrometer von Wanner gemessen worden. Die Temperatur in der Rauchkammer liegt zwischen 350 und 400°, also die mittlere Temperatur der Heizgase auf ihrem Wege vom Rost bis zur Rauchkammer zwischen 900 und 950°.

Die spez. Wärme ist für mittlere Temperaturen zwischen 500 u. 1000° bei der gegebenen Zusammensetzung des Gases nur wenig zwischen 0,345 und 0,350 mit der Temperatur veränderlich, kann daher ohne Bedenken zu 0,35 angenommen werden.

Der Versuch mit der Lokomotive Nr. 167 ergibt ein mittleres Temperaturgefälle der Heizgase

$$\Delta_r = \frac{0{,}67 \,.\, 6700}{0{,}35 \,.\, 11{,}4} = 1125^{\circ}$$

und, da die Gase in den Schornstein mit 360° treten, eine Verbrennungstemperatur 1125 + 360 = 1485°, in Uebereinstimmung mit den Beobachtungen der Eisenbahn-Direktion Hannover, womit auch eine Bestätigung der Berechtigung der bisherigen Voraussetzungen und der Zuverlässigkeit der Rauchgasanalyse gegeben ist.

Wenn die Temperaturabnahme der Heizgase auf ihrem Wege vom Rost bis zum Schornstein Δ_r und im Ueberhitzer $\Delta_{ü}$ als bekannt vorausgesetzt werden kann, so läfst sich der Teil der Gase, welcher durch die Ueberhitzer geht, ε auch ohne Rauchgasanalyse und Verdampfungsversuch mit Hilfe der folgenden, genügend genauen Näherungsgleichung

$$\varepsilon = x \,.\, \frac{\Delta_r}{\Delta_{ü}}$$

bestimmen, worin x den Anteil der Ueberhitzung an der Dampferzeugung bedeutet.

Soll z. B. Sattdampf von 11,5 kg/qcm Ueberdruck und 190° Sättigungstemperatur im Schmidt'schen Ueberhitzer auf 350° überhitzt werden, so ist seine mittlere spez. Wärme

$$c_p = 0{,}4304 + 0{,}00038 \,.\, \frac{190 + 350}{2} = 0{,}533$$

und bei Speisewasser von 4°

$$x = \frac{0{,}533\,(350 - 190)}{664 - 4 + 0{,}533\,(350 - 190)} = 0{,}114.$$

Die Temperatur der Heizgase über dem Rost kann nach den Versuchen der Eisenbahn-Direktion Hannover im Mittel zu 1450°, beim Eintritt in den Ueberhitzer nach den Versuchen der Eisenbahn-Direktion Berlin im Durchschnitt zu 750° und in der Rauchkammer zu 350° angenommen werden. Mit diesen Werten findet man nach obiger Gleichung

$$\varepsilon = 0{,}114 \,.\, \frac{(1450 - 350)}{(750 - 350)} = 0{,}314$$

d. h. nahezu $^1/_3$ aller Gase mufs durch den Ueberhitzer, damit die gewünschte Ueberhitzung erreicht wird, wenn der Kessel trockenen Dampf liefert, und mehr als $^1/_3$, wenn der Dampf nafs ist, oder die Ueberhitzung wird im letzteren Falle kleiner, weil das mitgerissene Wasser zu seiner Nachverdampfung Wärme beansprucht.

Von Belang ist noch zu erfahren, welchen Einflufs die veränderliche spez. Wärme des Dampfes auf das Schlufsergebnis des Versuches hat.

Da es sich um Dampftemperaturen zwischen 300 und 400° handelt, liegt die Veranlassung nahe, die durch neuere Versuche gefundenen gröfseren Werte für die spez. Wärme c_p zu benutzen. Der von Bach[25]) für Dampftemperaturen über 300° vorgeschlagene Wert $c_p = 0{,}6$ ergibt einen Wirkungsgrad des Kessels $\eta = 0{,}70$, d. h. 3 pCt. gröfser als für $c_p = 0{,}51$ gefunden wurde. Der Verlust durch Leitung, Strahlung und Rauch, der bei der Wärmebilanz als Rest gefunden wurde, würde demnach nur 2 pCt. des Heizwertes betragen, ein kaum möglicher Wert. Dasselbe zweifelhafte Ergebnis wurde bei einer Reihe von Verdampfungsversuchen mit überhitztem Dampf gefunden, sodafs die auf Grund neuerer Versuche bekannt gegebenen Werte der spez. Wärme für hochüberhitzten Dampf bei Verdampfungsversuchen mit der gröfsten Vorsicht zu benutzen sind.

Es wurde bereits früher hervorgehoben, dafs Verdampfungsversuche an fahrenden Lokomotiven infolge der Ungewifsheit, ob und in welchen Mengen Wasser vom Dampf mitgerissen worden ist, wenig oder gar keinen Wert haben, wenn nicht gleichzeitige Rauchgasanalysen eine Prüfung der Verdampfungsziffer gestatten. In Verbindung mit Rauchgasanalysen sind solche Versuche aber geeignet, nicht nur die Ausnutzung des Brennmaterials klarzustellen, sondern auch den Wassergehalt des Dampfes annähernd zu bestimmen.

Würde z. B. der Verlust durch die Abgase, die Rückstände, Strahlung, Funkenauswurf und Rauch 33 pCt. vom Heizwert der Kohle betragen, so müssen 67 pCt. zur Dampferzeugung nutzbar gemacht worden sein. Handelt es sich um einen Versuch mit einer Sattdampflokomotive, bei welcher eine 7,5 fache Verdampfung gemessen worden ist, so findet man durch Rechnung die Erzeugungswärme für 1 kg Sattdampf bei einem Heizwert der Kohle $h = 6700$

$$w = \frac{0{,}67 \,.\, 6700}{7{,}5} = 599 \text{ WE}$$

und nach der bekannten Gleichung[26])

$$w = q - q_0 + x \,.\, r$$

für $q_0 = 4$ (Speisewasser 4°),
$p = 11{,}5$ kg/qcm mittl. Kesselüberdruck,
$q = 191{,}51$; $r = 472{,}57$,
$599 = 191{,}51 - 4 + x \,.\, 472{,}57$, $x = 0{,}87$,

d. h. der Dampf enthielt 13 pCt. mitgerissenes Wasser.

Die im vorstehenden besprochenen Rauchgasanalysen und Verdampfungsversuche an Lokomotiven haben zu Schlufsfolgerungen geführt, die im folgenden der Uebersichtlichkeit wegen wiederholt und zusammengestellt sind. Es wird vorausgesetzt, dafs es sich um solche Betriebsverhältnisse handelt, unter welchen der Lokomotivkessel zwar voll ausgenutzt, aber nicht überanstrengt ist, also um die gröfstmöglichen Dauerleistungen der Lokomotive. Es beträgt:

1. der Verlust durch die Abgase der Lokomotiven 20 bis 23 pCt. vom Heizwert der Kohle,

[25]) Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1902, S. 729.
[26]) Hütte, 1902, I, S. 298.

2. der Verlust durch die brennbaren Bestandteile in den Rückständen je nach der Bauart der Lokomotive oder nach der Blasrohrwirkung 5 bis 11 pCt. vom Heizwert der Kohle,
3. der Verlust durch Wärmestrahlung, Rauch und Funkenauswurf etwa 5 pCt. vom Heizwert der Kohle,
4. der Gütegrad eines Lokomotivkessels demnach 60 bis 70 pCt.,
5. die mögliche Verdampfungsziffer 6 bis 8, ohne dafs erhebliche Wassermengen vom Dampf mechanisch mitgerissen werden,
6. die mittlere Temperatur in der Rauchkammer 330 bis 380 °,
7. die mittlere Verbrennungstemperatur in der Feuerkiste der Lokomotive Nr. 167 Breslau bei dem Verdampfungsversuch 1485 ° (berechnet),
8. die mittlere spez. Wärme der Rauchgase von mittlerer Zusammensetzung, bezogen auf 0 ° bei 760 mm Barometerstand, $c_p = 0{,}324$ für eine Rauchkammertemperatur zwischen 350 und 400 °, $c_p = 0{,}35$ für die Temperaturen in der Feuerkiste und den Siederohren,
9. die mittlere Luftverdünnung in der Feuerkiste 50 bis 60 mm Wassersäule.
10. Die Rauchgase eines guten Lokomotivfeuers enthalten bei freier Fahrt und 350 ° in der Rauchkammer im Durchschnitt 11 pCt. Kohlensäure und 0,6 pCt. Kohlenoxyd.
11. Aus 1 kg der Versuchskohle entstehen 11 bis 12 cbm Rauchgase von 0 ° bei 760 mm Barometerstand.
12. Der Schmidt'sche Ueberhitzer in Verbindung mit dem Flammrohr hat keinen nachteiligen Einflufs auf den Gütegrad des Lokomotivkessels.
13. Die Schornstein- und Blasrohrverhältnisse müssen für Heifsdampflokomotiven andere sein, wie für Sattdampflokomotiven. Durch den
14. Ueberhitzer der Versuchslokomotive ging etwa der dritte Teil der Rauchgase hindurch.

Aus vorstehenden Mitteilungen dürfte der grofse Wert der Rauchgasanalyse für Lokomotiven zur Genüge hervorgehen.

Mögen die besprochenen Beispiele zu weiterer Forschung auf dem Gebiet der Lokomotivfeuerung in erster Linie solchen Beobachtern zur Anregung und Anleitung dienen, die in der Feuerungstechnik weniger bewandert sind. Unter diesem Gesichtspunkt wird um Nachsicht gebeten, wenn oft auf bekannte Dinge mit gröfserer Ausführlichkeit eingegangen wurde, als für einen grofsen Kreis der Leser erforderlich war.

Die nördlichste Eisenbahn der Erde und ihre geplante Verbindung mit dem russisch-finländischen Eisenbahnnetz.

Vom Dipl.-Ingenieur F. Thiefs.

(Mit 8 Abbildungen.)

Am 14. Juli 1903 wurde in Gegenwart König Oskar II. auf norwegischem Boden die Endstrecke der Lulea—Ofotenbahn dem Verkehr übergeben. Diese Bahn, die nördlichste der Welt, verbindet die Stadt Lulea am Bottnischen Meerbusen mit dem am Ofotenfjord des Atlantischen Ozeans belegenen, durch die Einwirkung des Golfstromes stets eisfreien Hafen Narvik. Vor etwa 20 Jahren befand sich dort ein kleines weltentlegenes Fischerdorf, heute ist Narvik eine aufstrebende Stadt, die über einen, mit den neusten Lösch- und Ladevorrichtungen ausgestatteten Seehafen verfügt. Bei der Festung Boden kreuzt die Lulea—Ofotenbahn die sog. „Norrländische Stammbahn", die bei Bräcke von der Linie Stockholm—Drontheim abzweigt und den nordöstlichen Teil Schwedens, das sog. „Norrland" durchzieht. Die Ofotenbahn ist hauptsächlich dazu bestimmt, die reichsten und phosphorreinsten Eisenerzlager Schwedens, die von Kiirunavaara und Luossavaara zu erschliefsen. Die über dem Spiegel des Luossajärvisees abgelagerte Erzmenge des Kiirunavaara-Berges ist vom schwedischen Staatsgeologen Dr. Lundbohm auf 233 Millionen Tonnen, die des Luossavaara-Berges auf 18—20 Millionen Tonnen geschätzt worden. Das Erz wird durch Tagebau gewonnen. Auch unterhalb des Seespiegels lagern voraussichtlich grofse Erzmengen, sodafs der Abbau der Lager auf unabsehbare Zeiten gesichert ist.

Von Narvik aus in östlicher Richtung kommen für den Güterverkehr hauptsächlich Fische, Kohlen und Holz in Betracht.

Der Bau der Lulea—Ofotenbahn wurde im Jahre 1883 der „Northern of Europe Railway Co." übertragen, an deren Stelle später die „The Swedish and Norwegian Railway Co." trat. Nachdem diese Gesellschaft die Linie bis zu den Erzgruben Gellivaras geführt hatte, mufste sie wegen Geldschwierigkeiten den Ausbau der Bahn über Gellivara hinaus im Frühjahr 1889 einstellen.

Die gesetzgebenden Körperschaften Schwedens und Norwegens beschlossen in der Folgezeit, teils aus wirtschaftlichen, zum Teil auch aus militärischen Gründen, allerdings nach heftigem Widerstande einzelner Glieder des schwedischen Reichstages, die Lulea—Ofotenbahn als Staatsbahn auszubauen und in Betrieb zu nehmen. Auf schwedischem Boden waren noch etwa 240 km, auf norwegischem 43 km herzustellen. Im Herbst 1899 wurde mit den Bauarbeiten in Schweden und Norwegen fast gleichzeitig begonnen und von beiden Staaten mit der für die Ausbeutung der Erzfelder gebildeten Gesellschaft ein Vertrag abgeschlossen, nach welchem die Eisenbahnstammsumme einschliefslich der Betriebsmittel mit 3,8 v. H. von der Gesellschaft zu verzinsen ist. Die Betriebskosten der Bahn, soweit sie sich auf die Erzbeförderung erstrecken, sind aus den Einnahmen der Bergwerksgesellschaft zu decken, aufserdem mufste die Gesellschaft sich noch verpflichten, jährlich mindestens 1½ Millionen Tonnen Erz zu verfrachten und alle Ladevorrichtungen am Hafen von Narvik auf eigene Kosten herzustellen.

Die Gesamtlänge der Bahn von Lulea bis Narvik beträgt 483 km. Davon entfallen

36 km auf die Strecke Lulea—Boden,
161 „ „ „ „ Boden—Gellivara,
112 „ „ „ „ Gellivara—Kiirunavaara,
174 „ „ „ „ Kiirunavaara—Narvik.

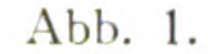
Von Narvikhafen bis zur norwegisch-schwedischen Grenze (Riksgraensen) beträgt die Bahnlänge 42,55 km, sie setzt sich dort aus folgenden Teilstrecken zusammen (Abb. 1):

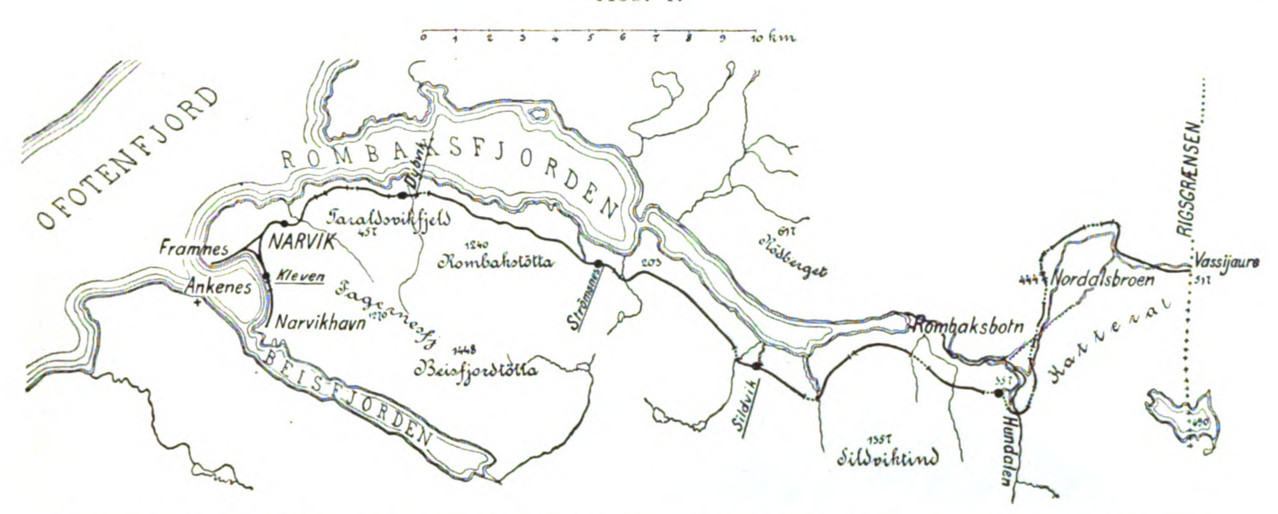
Narvikhafen	km 0,00
Narvikstation	„ 3,68
Dybvik	„ 7,91
Stromsnes	„ 13,73
Sildvik	„ 20,86
Hundalen	„ 29,78
Riksgraensen	„ 42,55

Von Lulea bis Boden durchzieht die Linie das fruchtbare Tal des Lulea Elf; nördlich von Boden tritt die Bahn in bergiges Gelände, Waldungen wechseln dort mit Seen und Sümpfen. Etwa 112 km nördlich der Stadt Lulea wird die lappländische Grenze, 13 km nördlicher der Polarkreis überschritten. Von Kiirunavaara, das etwa 500 m über dem Meeresspiegel liegt, neigt sich die Bahn zum Torneasee; sie windet sich durch enge Täler, Schluchten und drei Tunnel, unter Schneeschutzbauten an den Berghängen entlang, überschreitet Wildbäche und Flüsse, durchquert in weltentrückter Einsamkeit das grofsartige Tal des Wassijaure und erreicht in 522 m Meereshöhe im wilden Hochgebirge bei der Station Riksgraensen norwegischen Boden. Der Bau der letzten Strecke auf schwedischem Gebiet in fast

menschenleerer Gegend, unter Einwirkung von 25 bis 30 Grad Kälte, verursachte nicht die gröfste Schwierigkeit; weit schwieriger gestaltete sich der Bau auf norwegischem Boden. Dort mufsten im zerklüfteten, von schneebedeckten Bergen durchzogenen Gelände auf 42,50 km Länge nicht weniger als 41 Tunnel,*) alsenden die wilde Schlucht des Nordalsch Elf (Abb. 7). Die Pfeiler dieses nördlichsten Brückenbauwerks der Welt (errichtet in 68° 30′ n. B.) bestehen aus Flufseisen und ruhen auf mächtigen Granitblöcken. Die Brücke ist von Ingenieuren der norwegischen Staatsbahn bis in alle Einzelheiten entworfen und von der Zweiganstalt

Abb. 1.





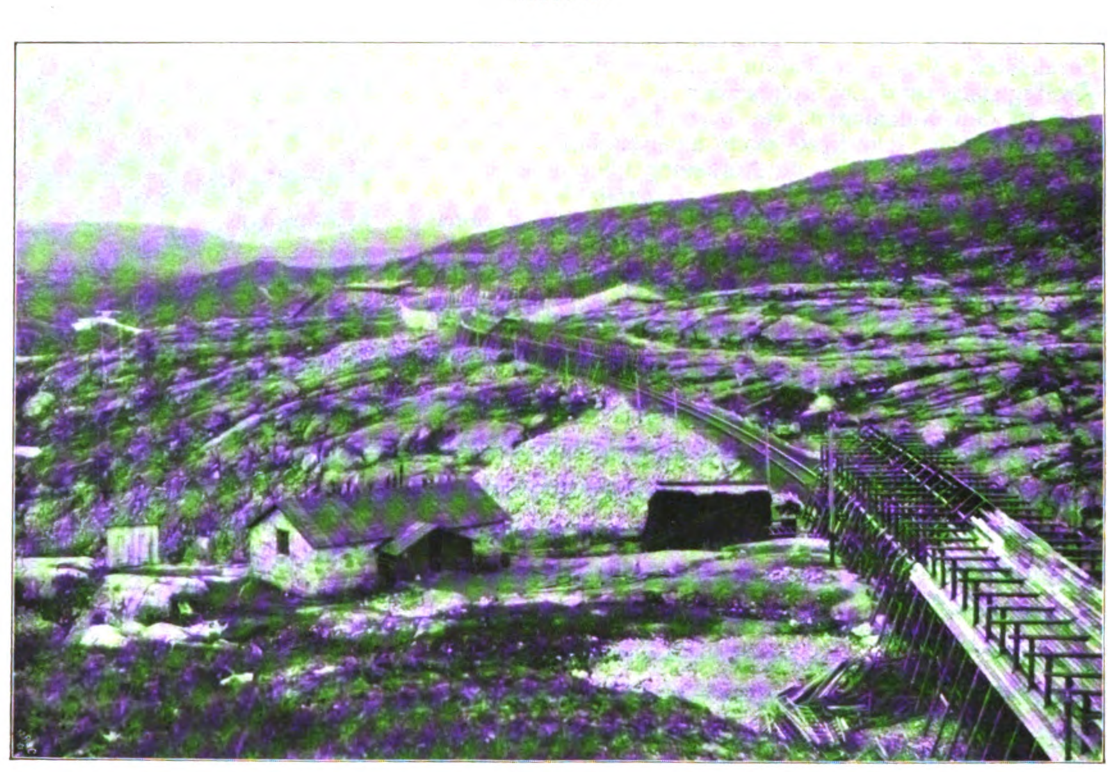
Lageplan der Endstrecke der Ofotenbahn von der norwegisch-schwedischen Grenze bis zum Narvikhafen.

zum Schutz der Bahn gegen Lawinensturz und Steinfall zahlreiche überdeckte Bauwerke aus Stein, Holz und Eisen (Abb. 2. u. 3), und an den Berghängen grofsartige Verbauungen gegen Erdrutschungen errichtet werden. Ueberwölbte Bauwerke aus Bruchsteinen, sog. „Schneegalerien", (Abb. 4) wurden auf etwa 60 m Länge an den Bahnstrecken hergestellt, wo Grundlawinen und Steinstürze aufzutreten pflegen. Oberhalb dieser Schutzbauten hat man noch besondere Ableitungsdämme errichtet, um ein Ausbrechen der Lawinen an der Ueberführungsstelle zu verhindern. Vollständige Ueberbauungen aus Holz und Eisen sind in Nordalen bei km 33,30 auf etwa 48 m Länge aufgeführt (Abb. 5). Aufserdem wurden noch zur Ueberführung der Schneemassen an steilen Berghängen besondere Holzkonstruktionen nach amerikanischer Bauweise auf etwa 1675 m Gesamtlänge und aufserhalb der eigentlichen Bahn sog. „Schneeschirme" in einer durchschnittlichen Höhe von 4 m errichtet (Abb. 6).

Aus dem Hochgebirge unweit der Station Riksgraensen neigt sich die Bahn in fast stetigem Gefälle unter zahlreichen Schneeschutzbauten talwärts und überschreitet auf einer eisernen Brücke mit 10 Oeffnungen von je 18 m Weite, in 40 m Höhe über Talsohle, bei Nord-

Gustavsburg der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Nürnberg erbaut worden. Die Brückenpfeiler wurden liegend zusammengestellt, dann aufgerichtet und durch eine hölzerne Gerüstbrücke abgestützt. Die Gerüstbrücke selbst diente zum Aufbau der eisernen Träger, die in vernietetem Zustande dort eingebaut wurden. Das Gesamtgewicht der eisernen Brückenteile einschl. der

Abb. 2.



Bahnstrecke mit Schneeverbauungs-Anlagen.

Pfeiler beträgt etwa 600 Tonnen, die Baukosten stellten sich auf 322 000 Kronen oder etwa 362 250 Mark.

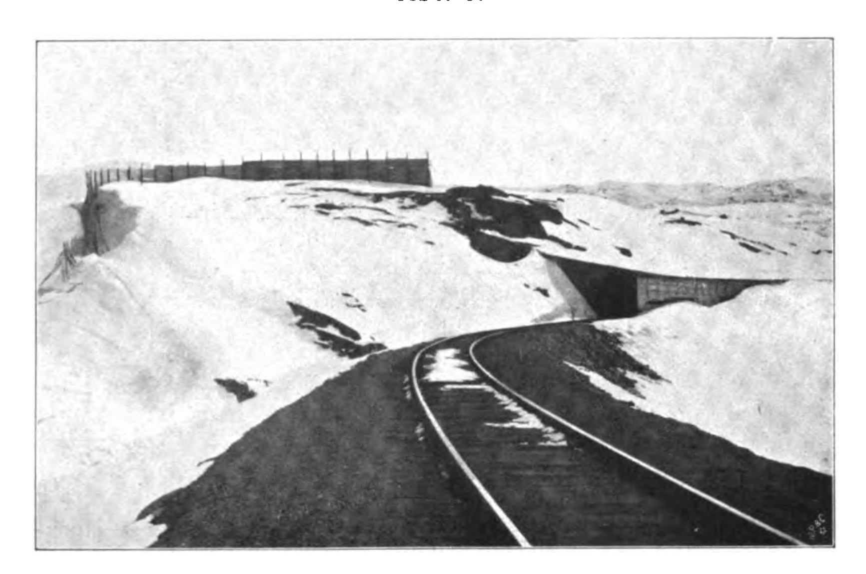
Von der Nordalsch-Brücke schweift der Blick hinüber zum Rombaksfjord und in die Tiefe des Tals, das mit seinen Bächen und Wasserfällen, eingebettet zwischen steilen, fast unzugänglichen Fjällen, etwa 300 m unter dem Beschauer liegt. In klarer Sommernacht kann man im Glanz der Mitternachtssonne in der Ferne

*) Die Gesamtlänge der Tunnel auf norwegischem Boden beträgt 4,60 km; unter diesen besitzt der Katteraltunnel eine Länge von 507 m, der Nordalschtunnel von 607 m.

die mächtigen Gipfel der Fjälle, die Gletscher und Firnfelder der Lofoten-Inselgruppe und unten im Tal das schimmernde Wasser des weit in das Land einschneidenden Ofotenfjords erblicken.

Die gröfste Steigung der Bahn auf norwegischem Gebiet beträgt 1,75 pCt., der kleinste Krümmungshalbmesser 300 m; auf schwedischem Boden besitzt die Bahn eine gröfste Steigung von nur 1 pCt., der kleinste

Abb. 3.



Bahnstrecke mit Schneeverbauung.

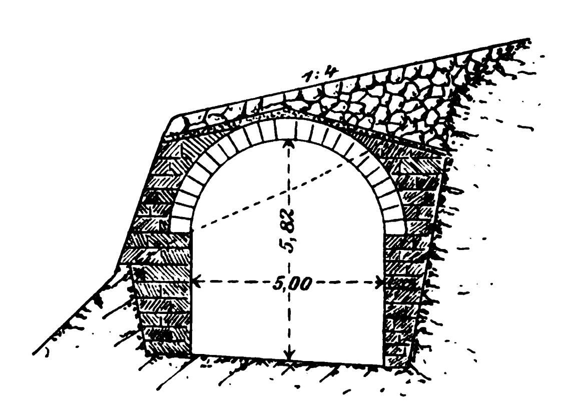
Krümmungshalbmesser beträgt dort 500 m. Die Unterbettung der hölzernen Querschwellen besteht aus Steinschlag, der teilweise durch Steinbrechmaschinen erst hergestellt werden mufste.

Etwa 3 km von der Endstation ist in 68° 47′ n. B. eine Säule errichtet, die den nördlichsten Punkt der Bahn bezeichnet. Von der Station Narvik (Abb. 8) führen Zweiggleise zum Lagerplatz der Bergbaugesellschaft und zu den Kaianlagen, wo besondere Einrichtungen zum Verladen der Erze nach amerikanischer Bauart geschaffen sind. Hölzerne Aufbauten über dem Steinkai dienen zur Aufnahme der Erzwagen, die Ladung der aus Stahlblech hergestellten dreiachsigen Wagen wird durch eine trichterförmige Bodenöffnung unmittelbar in die Frachtdampfer entleert. Durch einen Güterzug können bis 1000 Tonnen Erz befördert werden. Die Gesellschaft der Hamburg—Amerika-Linie hat die Verfrachtung von insgesamt 10 Millionen Tonnen Erz übernommen und zu diesem Zweck vorläufig zwei Dampfer in den Verkehr gestellt.

Seit 1903 sind besondere Lappland-Exprefszüge eingestellt, die im Sommer (vom 17. Juni bis 19. August) Dienstags und Freitags 4⁵⁰ Nachmittags von Stockholm aus nach Narvik befördert werden und dort Donnerstags und Sonntags 2⁰⁰ Nachmittags eintreffen. Die 1587 km lange Strecke von Stockholm bis Narvik wird also in 45 Stunden zurückgelegt, was einer mittleren Reisegeschwindigkeit einschl. der Aufenthalte von etwa 35 km in der Stunde entspricht. Von Narvik nach Stockholm verkehren die Züge Montags und Freitags 12³⁰ Mittags. Die Exprefszüge führen drei Schlafwagen mit besonderen Rauch- und Unterhaltungsräumen, einen Speisewagen nebst Küche und einen Wagen für das Dienstpersonal. Die Abteile der Schlafwagen sind geräumig, mit sauberen Waschräumen ausgestattet und mit Lüftungsvorrichtungen versehen, Sitze und Rücklehnen mit Plüsch überzogen. Zur Bedeckung der grofsen Spiegelscheibenfenster dienen dunkle Tuchvorhänge, in den Gepäckkörben liegen Decken und Kissen zur Herrichtung der Schlafstätten, bei Eintritt der Dunkelheit werden alle Abteile elektrisch beleuchtet. Für die Benutzung der Exprefszüge, die zu den besten Europas gezählt werden, wird ein Zuschlag von 50 Kronen zur Fahrkarte I. Klasse erhoben. Der Fahrpreis von Berlin nach Narvik über Safsnitz, Trelleborg, Malmö, Stockholm im Lappland-Exprefszuge stellt sich auf etwa 231 M. Die Verbindung Deutschlands mit Skandinavien ist in den letzten Jahren für den Reiseverkehr wesentlich erweitert worden. Aufser den regelmäfsigen Dampferverbindungen von Lübeck, Stralsund und Swinemünde, der Linie Hamburg—Vamdrup—Kopenhagen—Malmö, bestehen noch die Verbindungen Kiel—Korsör, Warnemünde—Gjedser und Safsnitz—Trelleborg—Malmö.

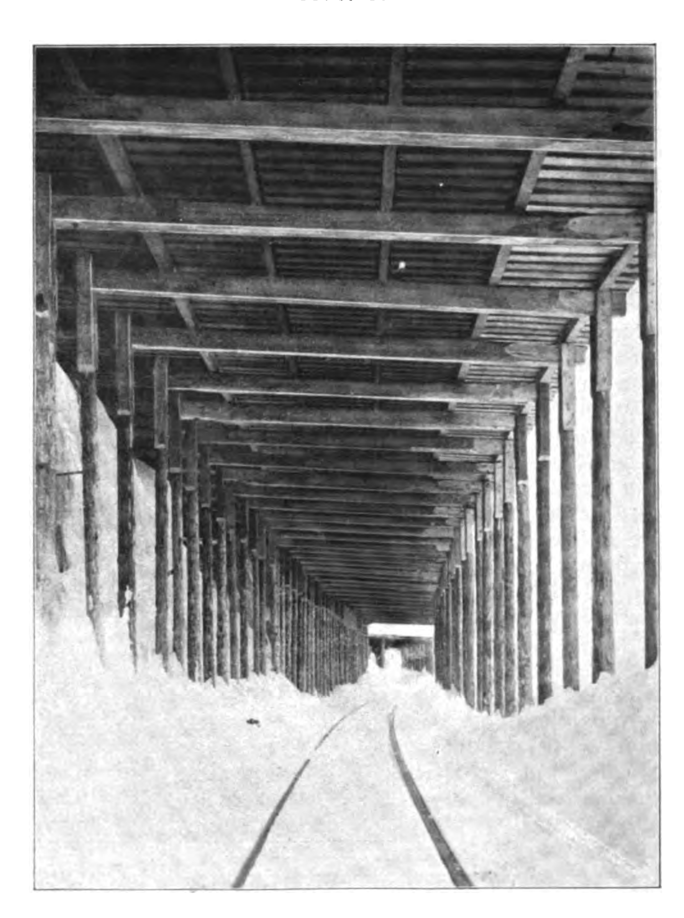
Durch die Ofotenbahn sind jetzt Gebiete von unvergleichlicher Schönheit dem Reiseverkehr erschlossen. Von Narvik aus werden im Sommer zweimal wöchentlich Dampfer über Tromsö, Lyngseidet und Hammerfest nach dem Nordkap befördert. Dort vereinigt

Abb. 4.



Schneegalerie aus Bruchsteinmauerwerk.

Abb. 5.



Schneeverbauung aus Holz u. Eisen in Norddalen bei km 33,3.

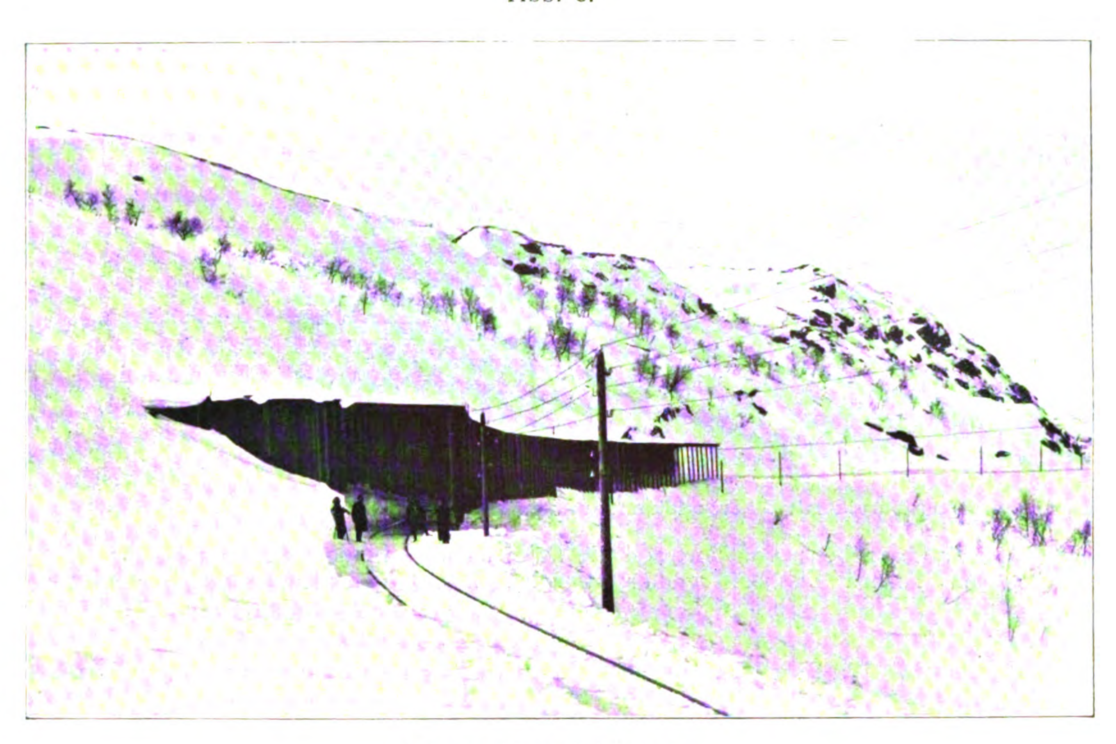
sich das Meer mit den eisstarrenden Gletschern, mit den wilden Wasserfällen und Sturzbächen des Hochgebirges zu einem Bilde von gröfster Erhabenheit. Ueberwältigend ist der Anblick der Mitternachtssonne, unübertroffen sind die Schönheiten der Fjorde, der felsstarrenden Inselgruppen der Lofoten und Westeralen und der

grofsartigen Einöde des Nordkaps. Für den Techniker wird aber die Bahn mit ihren Kunstbauten eine reiche Quelle des Studiums bilden. Wer die verschiedenartigen Schneeschutzvorkehrungen, die Lawinenfänge, Schneeschirme und Schneeverbauungen in ihrer Wirkungsweise beobachten will, wird die Reise zweckmäfsig im April oder spätestens Anfang Mai antreten, dabei aber auf die Bequemlichkeit des Luxuszuges verzichten müssen. Die Schneefälle im hohen Norden verursachen im allgemeinen nur selten Betriebsstörungen oder gar Betriebsstockungen, weil bei niedriger Temperatur in der Regel Windstille herrscht, der Schnee gleichmäfsig fällt und das Gleis dann leichter zu säubern ist.*)

Nicht für Skandinavien allein, sondern auch für Deutschland, insbesondere für den rheinisch-westfälischen Hüttenbezirk, ist die Ofotenbahn von hervorragender Bedeutung. Die phosphorreinsten Erze der Welt mit fast 70 pCt. metallischem Eisen werden jetzt aus den gleichsam unerschöpflichen Lagerstätten Schwedens auf dem Schienenwege nach einem stets eisfreien Hafen geschafft und dort durch Dampfer nach Deutschland verfrachtet, wodurch den deutschen Hüttenwerken auf unabsehbare Zeit der Bezug dieser vorzüglichen Erze gewährleistet ist.

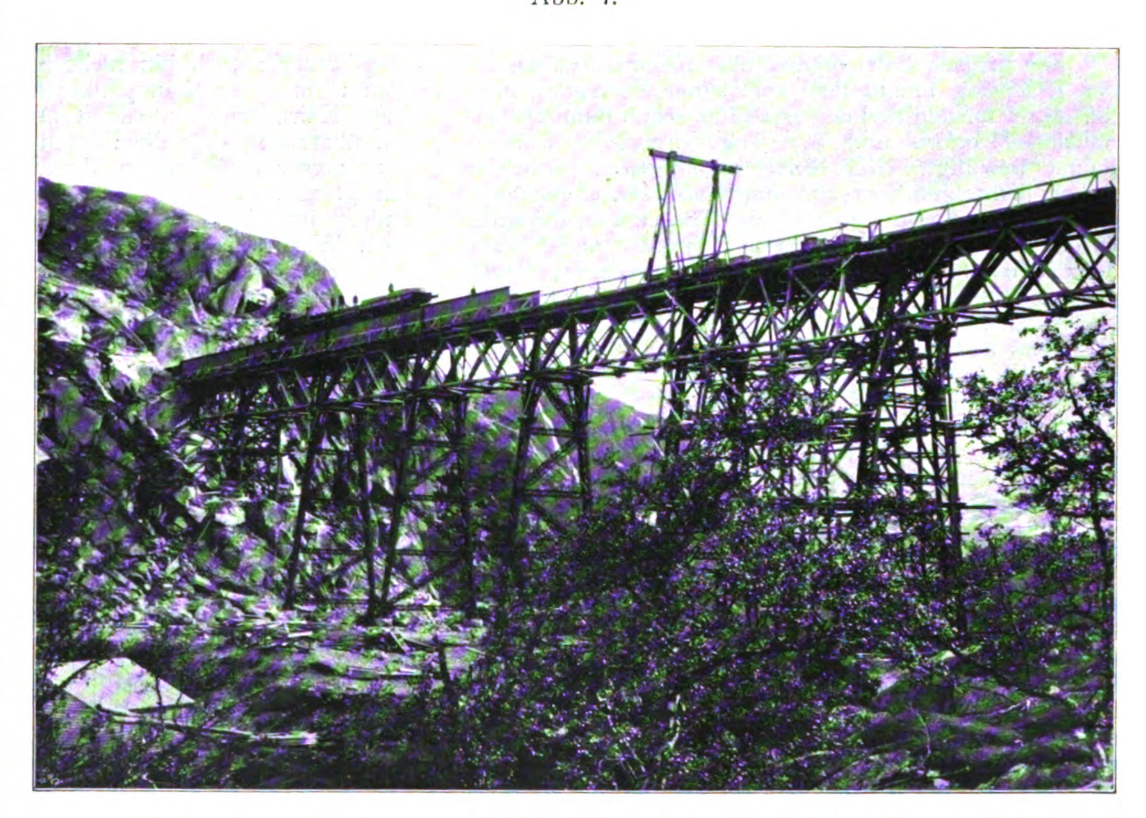
Seitdem im Norden Finlands die 20 km lange Strecke von Kemi nach Tornea der Uleaborg—Torneaer Eisenbahn dem Verkehr übergeben ist, wird der Anschlufs der Ofotenbahn an das russisch-finländische Eisenbahnnetz für die Erzausfuhr, für die Schaffung eines Zwischenhandels und für den Durchgangsverkehr geplant, der über Gamla Karleby, Tammerfors, Wyborg, über St. Petersburg und Moskau, vielleicht bis nach Sibirien und Wladiwostok sich erstrecken wird. Die eingleisige Ofotenbahn besitzt die Spurweite von 1,435 m, die finländischen Eisenbahnen sind dagegen mit der russischen Vollspur von 1,524 m hergestellt. Um eine Umladung der Güter an der finnisch-schwedischen Grenze zu vermeiden, müssen die Güterwagen mit auswechselbaren Achsen versehen werden. Solche Wagen nach der Bauart Breidsprecher sind seit dem Jahre 1903 im russisch-deutschen und österreichischen Durchgangsverkehr für die Getreidebeförderung eingestellt. Mit Rücksicht auf den zukünftigen Durchgangsverkehr hat man auch die Umgrenzungslinie des lichten Raumes der Ofotenbahn nach der russischen Spur für breite

Abb. 6.



Schneeschirme bei km 28,0.

Abb. 7.

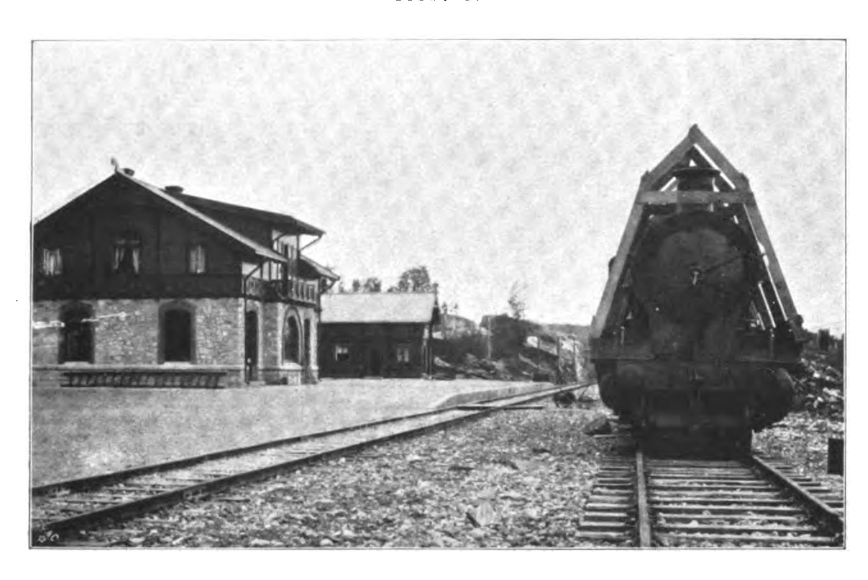


Nordalsch-Brücke.

*) Auf der Strecke zwischen Riksgraensen und der Nordalschbrücke pflegen auch bei niedriger Temperatur heftige Ostwinde und gröfsere Schneeverwehungen aufzutreten.

Wagen bemessen. Von der geplanten Anschlufsbahn sind auf schwedischem Gebiet bereits 74 km von Boden über Niemisil nach Morjärv am Kalix Elf Anfang 1903

Abb. 8.



Eisenbahnstation Narvik mit Güterzuglokomotive von 106 t Dienstgewicht.

dem Verkehr übergeben; von dort soll die Bahn nach Karungi am Tornea Elf weitergeführt werden. Die Linie Boden—Niemisil—Morjärv bildet die Fortsetzung der Norrland Stammbahn zur schwedisch-russischen Grenze. Für die Wahl dieser Linie waren hauptsächlich nationale und wirtschaftliche Gründe ausschlaggebend.

Im nordöstlichsten Teil Schwedens wohnt eine gemischte Bevölkerung, deren Sprache an der Grenze vorwiegend finnisch ist. Wiederholt ist darauf hingewiesen worden, dafs die Grenzbewohner jener entlegenen Landesteile mehr und mehr nach Finland hinneigen, dort ihre Verbindungen suchen und der nicht unbedeutende Handel im Torneatal allmählich nach Finland abgelenkt wird. Der schwedische Generalstab machte die Fortführung der Bahn von der Anlage weiterer Befestigungswerke in Boden und von der Herstellung eines befestigten Landweges in der Richtung Boden—Karungi abhängig. Mit der Anlage der neuen Befestigungswerke in Boden ist man jetzt in Schweden eifrig beschäftigt. Der unmittelbare Anschlufs an das russisch-finländische Eisenbahnnetz wird voraussichtlich über Jylhäkosi, etwa 10 km südlich von Karungi, und Haparanda—Tornea vollzogen werden. Kommt dieser Anschlufs zu stande, dann wird ein zweiter, ununterbrochener Schienenweg von etwa 12000 km Länge den Stillen mit dem Atlantischen Ozean verbinden und neben der Linie Wladiwostok—Lissabon, die nicht minder wichtige Wladiwostok—Narvik geschaffen sein.

Ueber die vom Reichstage bewilligten Eisenbahnen in den afrikanischen Schutzgebieten.

Von Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D.

Zur grofsen Befriedigung aller Kolonialfreunde hat der Reichstag unmittelbar vor seiner Vertagung noch die Mittel für den Bau der ostafrikanischen Bahn Dar-es-Salaam—Mrogoro und der Togo-Eisenbahn Lome—Palime bewilligt. Der Reichstag ist dabei sogar von seinen bisherigen Sparsamkeitsgrundsätzen abgegangen und hat an Stelle der für beide Bahnen beantragten 75 cm Spurweite die Meterspur angenommen, sowie dementsprechend das veranschlagte Anlagekapital erhöht. Dasselbe beträgt nunmehr für die 220 km lange Bahn Dar-es-Salaam—Mrogoro 21 Millionen Mark (rd. 95000 M. für 1 km) und zerfällt in Anteile von je 100 M. zu 3 pCt. verzinslich und rückzahlbar zu 120 pCt. Für Verzinsung und Rückzahlung hat das Reich die Garantie übernommen. Für die 122 km lange Togobahn von Lome nach Palime ist das Baukapital nach dem von der Budgetkommission für die Zinsgarantie angenommenen Betrage auf 7800000 M. oder rd. 64000 M. für 1 km festgesetzt.

Durch Annahme der Meterspurweite an Stelle der jetzt beantragten 75 cm Spur und der in der ersten Vorlage angenommenen Kap'schen Spur (1,067 m) wird der grofse Vorteil erreicht, das die beiden ostafrikanischen Bahnen: Dar-es-Salaam—Mrogoro und die Usambarabahn eine übereinstimmende Spurweite von 1 m haben. Auch ist es mit Befriedigung zu begrüfsen, dafs der Reichstag durch Ablehnung der Kap'schen Spurweite für die ostafrikanische Eisenbahn nunmehr in gleicher Weise, wie dies die englische Regierung bei der Annahme der Meterspur für die Ugandabahn getan, auf eine Berücksichtigung des Kap—Kairo-Bahn-Projektes endgültig Abstand genommen hat. Wenn es noch eines Beweises bedürfte, dafs dieses phantastische Riesenprojekt nach dem Tode von Cecil Rhodes jede Aussicht auf Verwirklichung verloren hat, so würde dies aus nachstehender Aeufserung von Lord Cromer, dem Vertreter Englands in Egypten, hervorgehen. Derselbe bemerkte vor kurzem: „Ich bin nicht im stande zu sagen, ob vom technischen Standpunkte aus die Ausführung der Kap—Kairo-Bahn unbedingt unmöglich ist. Aber ich bin überzeugt, dafs die Kosten des Baues dieser Bahn ganz aufser Verhältnis zu ihrem Nutzen stehen werden. Ich glaube, dafs der Plan jetzt bereits soweit abgeändert ist, dafs man zwischen Kairo und Kapstadt auch Wasserstrafsen benutzen wird. Für den egyptischen und sudanischen Abschnitt der Linie ist dies schon verwirklicht, denn von Kairo nach Gondokoro findet bereits ein regelmäfsiger Touristenverkehr teils mit der Bahn, teils mit Dampfern statt."

Durch die vom Reichstag erfolgte Abänderung der für die Togobahn Lome—Palime beantragten Spurweite von 75 cm auf 1 m ist der eigentümliche Fall entstanden, dafs der Reichstag für 2 auf der Landungsbrücke in Lome beginnende Bahnen verschiedene Spurweiten vorgeschrieben hat: die 75 cm Spurweite für die 42 km lange, auf 1120000 M., d. i. 26700 M. für 1 km veranschlagte und bereits in der Ausführung begriffene Küstenbahn Lome—Klein-Popo und die 1 m Spurweite für die jetzt bewilligte Bahn Lome—Palime. Nach einer in No. 51 der Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen enthaltenen Mitteilung von Schlupmann scheinen glücklicherweise die Arbeiten an der Küstenbahn Lome—Klein-Popo noch nicht so weit vorgeschritten zu sein, um in Betreff der Erweiterung der Spur von 75 cm auf 1 m Schwierigkeiten zu bieten.

Schliefslich ist noch zu erwähnen, dafs dem Vernehmen nach die Bahn Dar-es-Salaam—Mrogoro von den Firmen Arthur Koppel und Philipp Holzmann & Co., die Bahn Lome—Palime von der Firma Lenz & Co. in Berlin und die Küstenbahn Lome—Klein-Popo in Verbindung mit der Landungsbrücke in Lome von der Brückenbauanstalt in Gustavsburg bei Mainz ausgeführt wird.

Entwässerung von Marschländereien (Poldern) durch elektrische Kraftübertragung in den Niederlanden.*)

(Mit 3 Abbildungen)

Die Polder an dem unteren Laufe des Donge-Flusses in den Niederlanden bilden einen Teil der grofsen Landfläche, die im Jahre 1421 eine Beute der sog. „St. Elisabethsfluth" wurde. Sie entwässern sämtlich auf die verschiedenen Nebenarme dieses Flusses auf natürliche Weise durch hölzerne oder massive Siele mit Klappen oder Toren; ihre Höhenlage ist sehr verschieden (s. Abb. 1).

Infolge der, nach der Eröffnung der neuen Maas-Mündung eingetretenen Erhöhung der Niedrigwasserstände des Amer stellte sich eine Verbesserung der bestehenden Entwässerungen als notwendig heraus. Bei der Aufstellung eines vorläufigen neuen Entwässerungplanes im Jahre 1893 wurde zum ersten Male auch die Anwendung elektrischer Kraftübertragung unter folgenden Gesichtspunkten in Betracht gezogen:

Jeder Polder erhält ein, durch einen Elektromotor getriebenes Schöpfwerk; sämtliche Motoren erhalten Strom von einer Zentrale, während die Einschaltung der Motoren automatisch (durch einen Schwimmer) oder von Hand geschehen kann; die Generatoren in der Zentrale werden durch Dampf bewegt; die einzelnen Schöpfwerke nebst Motoren erhalten ihre Aufstellung in kleinen Gebäuden, den sog. Pumpstationen, möglichst nahe den bestehenden Entwässerungssielen, die am niedrigsten liegen und in unmittelbarer Verbindung mit dem Aufsenwasser stehen.

Als Vorteile eines solchen elektrischen Entwässerungplanes ergab sich:

1. Jeder Polder erhält seine eigene besondere Entwässerung, unabhängig von der der anderen Polder;
2. Ersparnis an Kosten für Personal und Unterhaltung;
3. Die bestehenden Entwässerungseinrichtungen der Polder bleiben unverändert;
4. Man kann zu Anfang nur die niedrigen Polder entwässern und später nötigenfalls die Einrichtungen in einfacher Weise weiter ausdehnen;
5. Billigere Anlage.

Der auf Grund dieser günstigen Ergebnisse und der Untersuchungen bezüglich Anzahl und Leistung der zu errichtenden Pumpstationen und der mittleren Sommerwasserstände ausgearbeitete endgültige Entwässerungplan führte zu der Anlage von 32 einzelnen Pumpstationen für 34 Polder oder Schleusengebiete. Aus der für jede Station unter Annahme eines gröfsten Wasserzuflusses von 0,0009 cbm für 1 ha/sek. bekannten gröfsten Wassermenge und der ermittelten gröfsten Förderhöhe konnte die theoretische Leistung in Wasserpferdekräften für die einzelnen Pumpstationen abgeleitet werden, wie aus der Tabelle am Schlufs zu ersehen ist. Dabei mufs indessen ausdrücklich bemerkt werden, dafs die neue Entwässerung in Hauptsache für den Sommer dienen soll, somit aufser Betrieb gesetzt wird, wenn bei aufsergewöhnlich hohem Aufsenwasser z. B. durch Sturmfluten die Polder durch Ueberlaufen der Deiche in Gefahr geraten, zu überfluten.

Die Ausschreibung zur Erlangung von Entwürfen enthielt folgende Hauptbestimmungen:

In der Zentrale sind 2 Dynamos für Dreiphasenwechselstrom (Drehstrom) aufzustellen.

Jeder Dynamo hat bei 400 Umdrehungen minutlich 100 KW bei einer Spannung von 3000 Volt zu liefern.

Das Treiben der Dynamos geschieht durch Dampfmaschinen, entweder direkt oder durch Riemenübertragung.

Zum Speisen der Dynamos müssen ebenfalls durch eine Dampfmaschine getriebene Gleichstromdynamos vorhanden sein, die zugleich den Strom für die Beleuchtung der Zentrale liefern.

*) Nach den ausführlichen Mitteilungen in der Tydschr. v. h. Kon. Inst. v. Ingenieurs, 1903/1904, I. Lfg.

Auf die Aufstellung eines dritten Drehstromdynamos ist Rücksicht zu nehmen.

Die Leitungen sind oberirdisch, bei Durchschreitung von Wasserläufen usw. durch Kabel herzustellen. Die Leitungsspannung beträgt 3000 Volt. Die Drähte sind aus blankem Kupfer oder aus Siliciumbronze, die Isolatoren dreifach auf hölzerne präparierte Pfähle von 10—12 m Länge gesetzt. Jeder Pfahl ist zum Schutz gegen Berührungen mit einem Kranz nach unten gerichteter eiserner Nadeln und mit einer Einrichtung versehen, wodurch die Leitungsdrähte beim Brechen Erdschlufs erhalten. Bei Wegübergängen sind Schutznetze anzubringen; die Endpunkte der verschiedenen Leitungen sind telephonisch mit der Zentrale zu verbinden.

Die Pumpen in jeder Station werden durch Asynchrom-Drehstrommotoren getrieben, entweder durch Zahnradübersetzung oder indem Pumpen und Motoren eine gemeinschaftliche vertikale Welle erhalten.

Die Motoren werden direkt durch hochgespannten Strom oder durch Drehstrom von geringerer Spannung mit Benutzung von Transformatoren getrieben. Die Einrichtung mufs in Verband mit dem Polderwasserstand automatisch ein- oder ausgeschaltet werden. Die Pumpen müssen ohne vorherige Füllung anschlagen; bei einzelnen Stationen kann die Einschaltung von Hand oder von der Zentrale aus erfolgen. Alle Stationen müssen unabhängig voneinander in und aufser Betrieb gesetzt werden können; es ist ratsam, die Einrichtungen in den Stationen nach ihrer theoretischen gröfsten Leistung in verschiedene Typen einzuteilen.

Unter den Bewerbern erhielt die Elektrizitäts-Aktiengesellschaft Siemens & Halske in Charlottenburg am 4. November 1898 mit einer Forderung von 364718 M. für die Herstellung, Lieferung und Montierung der elektrischen Anlagen mit Zubehör der Zentrale, der Leitungen und der vollständigen Einrichtung der Pumpstationen den Zuschlag. Nach dem Plan dieser Firma erfolgt die Kraftübertragung entsprechend den Anforderungen durch Drehstrom von 3000 Volt, in der Zentrale direkt erzeugt und in den Pumpstationen transformiert in Drehstrom von 120 Volt zur Bewegung der Motoren. Diese werden direkt an horizontale „Kreiselpumpen", System Neukirch, gekuppelt, die Stationen direkt mit der Zentrale ohne Anwendung von besonderen Transformatorstationen oder Gruppenzentralen verbunden. Damit stand der technische Plan fest, der im November 1901 fertiggestellt war und im Folgenden kurz beschrieben werden soll.

1. Die Zentrale.

Die Zentrale ist nach bekannten Vorbildern eingerichtet und bietet nichts besonderes. Das Hauptgebäude besteht aus dem Maschinenraum (15,7×11,0 m) und dem Kesselhaus (11,5×15,0 m). Die Maschinenkammer hat einen höheren Teil für die Dampfmaschinen und einen niedrigen Teil für die Dynamos und das Schaltbrett; unter der Maschinenkammer befinden sich 2 gemauerte Kanäle von 1,0 m lichter Weite, die bis zum Donge-Flufs verlängert sind und in gemauerten Landhäuptern endigen, die 9 m von Mitte zu Mitte liegen, um zu verhindern, dafs sich das kalte Kondenswasser zu rasch mit dem warmen Abflufswasser vermischt.

Die 3 Lancashire Dampfkessel sind aus Siemens-Martin Stahl nach dem System Schulz-Knaudt hergestellt. Bei 8650 mm Länge und 2200 mm Durchm. hat jeder Kessel 2,08 qm Rostfläche und 75 qm Heizfläche. Der 3. Kessel dient zur Reserve.

Die Hauptabmessungen der Maschinen sind:

Hochdruckcylinder	325	mm Durchm.
Niederdruckcylinder	510	„ „
Hublänge	400	„

Anzahl Umdrehungen in 1 Minute 300
Kolbenstange . . . . 56 mm Durchm.
Schwungrad . . . . 1800 „ „

Zur Speisung dienen 2 Dampfduplexpumpen à 3500 l/Std. Leistung, aufserdem noch eine Handspeisepumpe (Flügelpumpe), die zusammen an eine gemeinschaftliche Druckleitung angeschlossen sind.

Die Generator-Dynamos sind mit den Dampfmaschinen direkt durch elastische Kuppelungen, Patent Zodel-Voith, verbunden und bilden mit dem angebauten Speisedynamo, der Gleichstrom von 110 Volt liefert, ein Ganzes. Sie liefern bei einem Kraftverbrauch von ungefähr 150 E. P. K. eine elektrische Energie von 104 KW. Die angebauten Speisedynamos haben mit den Hauptdynamos eine gemeinschaftliche Welle und machen also auch 300 Umdrehungen in 1 Minute. Sie liefern dann bei einem Kraftverbrauch von 23 E. P. K. eine Energie von $13^1/_2$ KW. Aufserdem geben diese auch den Strom für die elektrische Beleuchtung der Zentrale.

Bezüglich der Zentrale waren folgende Garantien zu leisten:

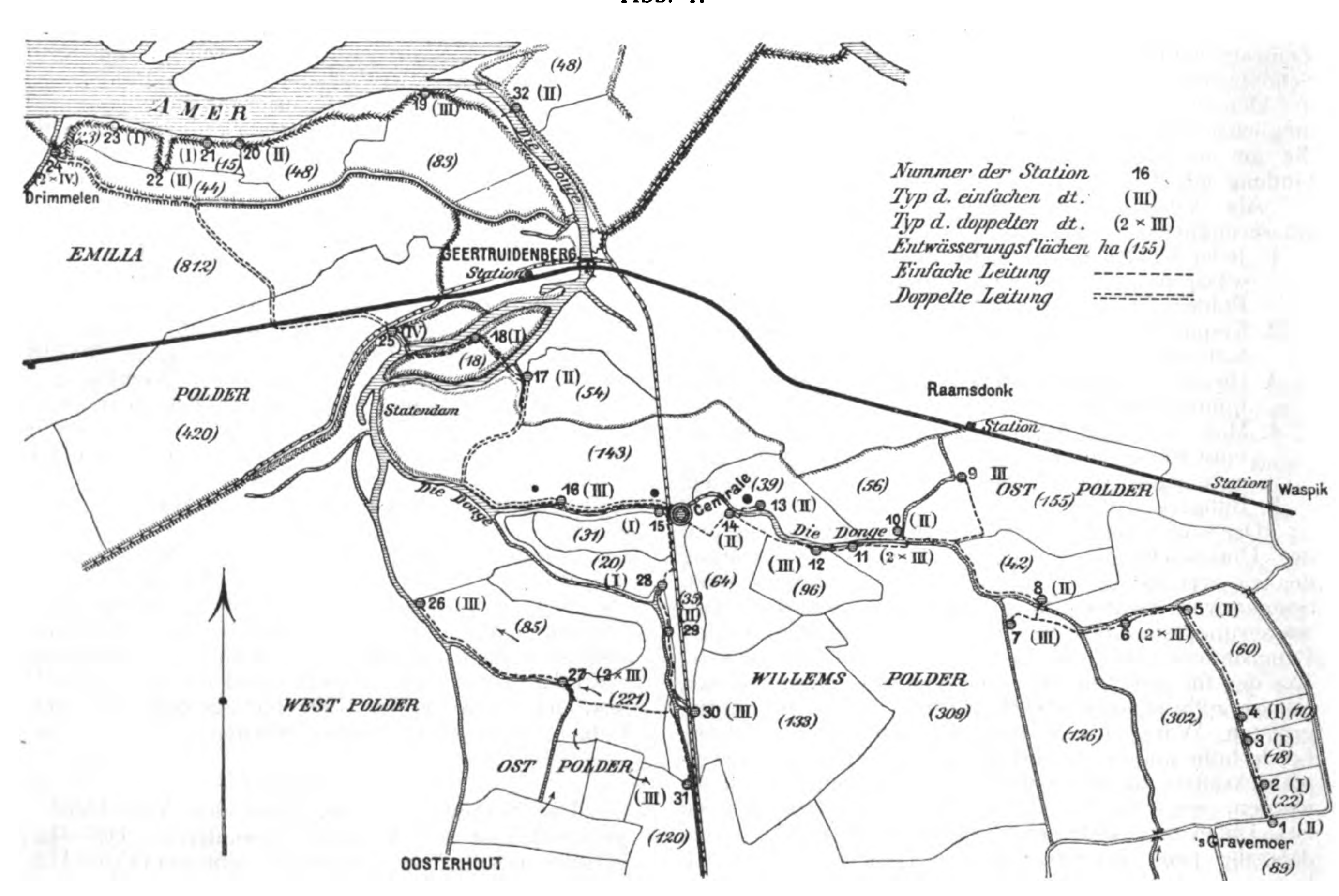
1. Der Dampfverbrauch bei 8 Atm. Ueberdruck und 300 Umdrehungen in 1 Minute beträgt nicht mehr als 8,1 kg bei normaler Leistung und 8,5 kg per I. P. K./Std. bei gröfster Leistung, einschliefslich des für die Dampfmäntel erforderlichen Dampfes.
2. Der Nutzeffekt der Dampfmaschine beträgt nicht weniger als 85 pCt.
3. Die Abweichung von der gleichförmigen Bewegung bei unveränderlicher Belastung beträgt nicht mehr als $^1/_2$ pCt.
4. Diese Abweichung beträgt bei langsamem Uebergang von unbelastet zu belastet nicht mehr als 6 pCt.
5. Diese Abweichung bei plötzlicher Vermehrung oder Verringerung der Belastung um 25 pCt. beträgt nicht mehr als $1^1/_2$ pCt.
6. Die Dynamos müssen leicht parallel geschaltet werden können, ohne dafs an der Spannung im Leitungsnetz Veränderungen wahrnehmbar sind.
7. Die Spannungsvermehrung darf bei konstanter Umdrehungsgeschwindigkeit und konstantem Speisungsstrom zwischen vollbelastet und unbelastet nicht mehr als 7 pCt. bei induktionsfreier Belastung betragen (bei $\cos \varphi = 0{,}8$ nicht mehr als 25 pCt.).
8. Das Rendement der Dynamos bei verschiedenen Belastungen soll betragen:

Belastung		Rendement	
in Bezug auf die normale pCt.	Leistung der Dampfmaschine E. P. K.	Nutzeffekt Dynamo $\cos \varphi = 0{,}8$ pCt.	Leistung am Schaltbrett KW
50	77	89	50
75	121	90	80
100	163	$91^1/_2$	105
125	191	$92^1/_2$	130
140	220	93	145

2. Pumpstationen.

Die Lage der Pumpstationen ist in Abb. 1 mit arabischen, der Pumpentyp mit römischen Ziffern angegeben. Die Stationen No. 6, 11, 24 und 27 sind Doppelstationen und haben 2 Satz Pumpen mit Zubehör. Die Leistungen derselben und sonstige Angaben sind in der Tabelle am Schlufs zusammengestellt. Je nach den örtlichen Verhältnissen und dem Pumpentyp haben die kleinen Gebäude der Stationen verschiedene Gröfse, ihre Höhe richtet sich nach der wasserfreien Höhe des Fufsbodens. In den Abb. 2 und 3 sind die Stationen No. 14 und 25 als Vorbild dargestellt, im übrigen ist die Konstruktion sämtlicher Stationen folgende: Auf einem Pfahlrost ist der Pumpenkeller aus Klinkern in Zementmörtel aufgezogen, der Boden desselben ist innerhalb des Kellerraumes kalfatert. In einer der Seitenmauern des rechteckigen Kellers ist eine Oeffnung für die Zuleitung des Polderwassers ausgespart, bei Doppelstationen sind 2 solche Oeffnungen vorgesehen. Die Pumpenkeller sind überwölbt und durch einen Einsteigeschacht zugänglich. Das Dach ist mit Zink

Abb. 1.



abgedeckt, ein Aufbau dient zur Einführung der Luftleitungen und zur Ventilation.

Die horizontalen Kreiselpumpen, System Neukirch, von der Maschinenfabrik L. W. Bestenbostel in Bremen hergestellt, sind mit ihren gufseisernen Kästen derartig aufgestellt, dafs der Saugtrichter zwischen den Tragmauern nach unten hängt, und ferner so niedrig angeordnet, dafs sie stets Wasser ansaugen, ohne dafs eine vorhergehende Füllung durch einen Ejektor oder dgl. nötig ist, was wegen der automatischen Einschaltung und der elektrischen Kraftübertragung beschwerlich sein würde. Das Polderwasser wird durch eine, an den Pumpenkasten geschraubte Druckleitung aus gufseisernen Röhren nach dem Aufsenwasser gedrückt. Zwischen Pumpe und dem ersten Rohr der Druckleitung befindet sich ein Abschliefser. An der Mündung der Druckleitung ist eine schräge, um eine horizontale Achse drehbare und mit der Vertikalen einen Winkel von 30° bildende Klappe angebracht, die durch ihr Eigengewicht das Aufsenwasser beim Stillstehen der Pumpe abschliefst und somit den Rücklauf des Aufsenwassers durch die Druckleitung und die Pumpe verhindert, dagegen beim Ingangsetzen der Pumpe das geförderte Wasser durchläfst. Die Abschliefser müssen namentlich im Sommer stets offen stehen, weil sonst eine automatische Inbetriebsetzung nicht möglich ist, und nur dann geschlossen

Abb. 2.

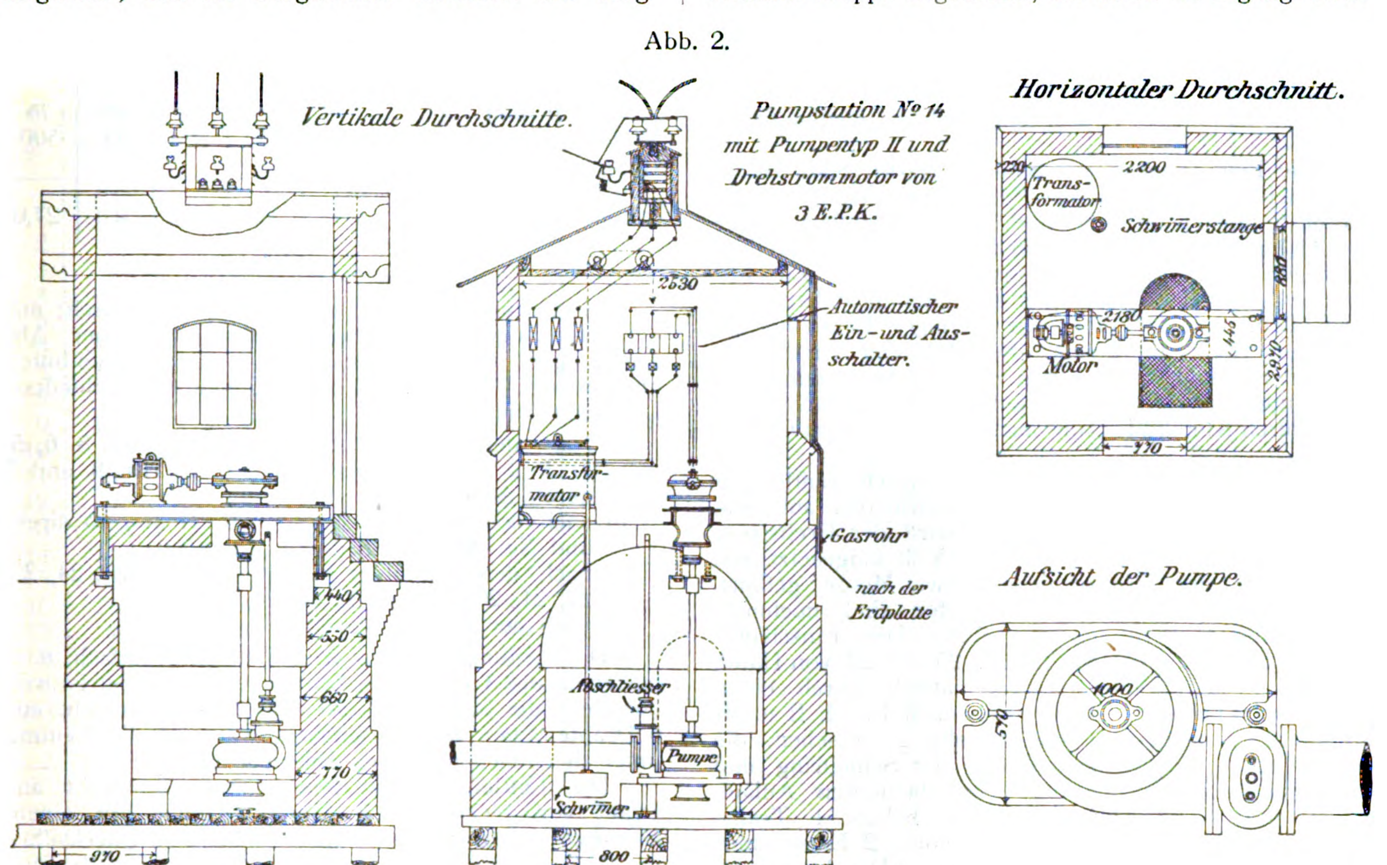


Abb. 3.

Vertikale Durchschnitte. Pumpstation №25 mit Pumpentyp IV u. Drehstrommotor von 24 E.P.K. Horizontaler Durchschnitt. Anlaufwiderstand. Transformator. Gasrohr. nach der Erdplatte. Aufsicht der Pumpe.

werden, wenn voraussichtlich die Station vorläufig nicht in Tätigkeit tritt, wie z. B. im Winter und bei Vornahme von Instandsetzungen. Die Rohrleitungen sind innen und aufsen asphaltiert und in regelmäfsigen Abständen unterrammt.

Die Pumpen sind mit einem Kranz von kleinen Gegenschaufeln an der oberen Seite des eigentlichen Schaufelrades ausgerüstet, die bei gröfserer Förderung und dadurch vermehrtem Druck des eigentlichen Schaufelrades auf das Stützlager eine teilweise Reaktion verursachen und diesen Druck, also auch die Reibung verringern.

Die Pumpenachse aus Siemens-Martin Stahl ist im Allgemeinen lang, da die Pumpen niedrig und die Motoren hoch aufgestellt sind. Wo die Achse länger als 2,50 m ist, befindet sich in halber Höhe des Kellers noch ein Führungslager. Pumpenachse mit Zubehör wird von einem Rollenlager getragen, bestehend aus 16 Rollen, die auf einer kreisförmigen Bahn aus gehärtetem Stahl in einem Oelbad laufen und eine geringe Reibung verursachen. Die Uebertragung der Bewegung der Motorachse auf die Pumpenachse erfolgt durch Kugelräder, die auch ganz in einem Oelbad laufen.

Die Stromzuführung geschieht durch Luftleitung oder durch Kabel. In dem Transformator, auf eine Spannung von 6000 Volt geprüft, wird der Drehstrom von 3000 Volt in solchen von 120 Volt umgesetzt und dann nach dem Einschalter bezw. Motor geführt. Zwischen Transformator und Motor sind nochmals 3 einpolige Sicherungen eingefügt. Der Einschalter wird in den Stationen No. 15, 24, 25 und 27 von Hand, in den übrigen Stationen automatisch durch einen Schwimmer bewegt. Die Motoren nach Typ I, II u. III sind mit automatischer Gegenschaltung versehen, die nach Typ IV haben einen Anker mit Schleifring und einen besonderen, mit der Hand bedienten Anlaufwiderstand. Die Doppelstationen haben 1 Transformator (für doppelte Leistung), sonst 2 Einschalter, 2 Schwimmer, 2 Motoren, 2 Pumpen, 2 Druckleitungen und nötigenfalls doppelte Sicherungen.

Die Stationen No. 1, 9, 27, 24 und 25 sind telephonisch mit der Zentrale verbunden, um dieser mitteilen zu können, welche Teile des Netzes unter Strom zu setzen sind.

Einige Angaben über Abmessungen und Leistung der Einrichtungen in den Pumpstationen nach den 4 Typen sind aus der folgenden Tabelle zu ersehen:

	Typ I	Typ II	Typ III	Typ IV
Anzahl der Einzelstationen .	8	11	8	1
„ „ Doppelstationen .	—	—	3	1
Transformator Einzelstation Leistung in Kilowatt . .	2,5	5	10	30
Garantierter Energieverlust in pCt. bei cos φ = 0,8 und vollbelastet	8,4	7,8	6,6	5,1
Transformator Doppelstation, Leistung in Kilowatt . .	—	—	17	50
Garantierter Energieverlust in pCt. bei cos φ = 0,8 und vollbelastet	—	—	5,4	4,7
Motor, Leistung in E. P. K.	2	3	7,5	24
Garantierter Nutzeffekt bei cos φ = 0,8	0,83	0,80	0,85	0,85
Betrag dieses Effektes in pCt.	80	80	84	88
Anzahl Umdrehungen des Motors in 1 Minute . . .	1400	940	945	725
Anzahl Umdrehungen der Pumpe in 1 Minute . . .	514	415	282	180
Anzahl Zähne des vertikalen Kegelrades	16	16	15	15
Anzahl Zähne des horizontalen Kegelrades	44	36	51	60
Durchmesser des Pumpenfächers in mm	300	400	600	1000
Anzahl Schaufeln	5	5	6	6
Höhe derselben a. d. oberen Seite in mm	27	35	55	90
Höhe derselben a. d. unteren Seite in mm	37	50	75	125
Durchmesser der Pumpenachse in mm	35	40	48	75
Weite der Druckleitung in mm	150	200	300	500
Garantierte Förderung in cbm in 1 Minute bei 1 m Förderhöhe	1,8	3,6	9,0	27,0

3. Leitungsnetz.

Die Leitungen sind in Hauptsache oberirdisch; nur bei Kreuzungen des Donge-Flusses und seiner Abzweigungen oder von Telegraph- und Telephonlinien unterirdisch. Von der Zentrale gehen 4 verschiedene Leitungen aus (s. Abb. 1):

a) Nach den Pumpstationen No. 14, 12, 11, 8, 6, 5, 4, 3, 2 und 1 direkt und No. 13, 10, 9 und 7 durch Anschlüsse;
b) nach den Stationen No. 28, 29, 27 und 26 direkt und No. 30 und 31 durch Anschlüsse;
c) nach den Stationen No. 16, 17, 18, 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19 und 32 direkt;
d) nach der Station No. 15.

Die Leitungen unter a) und b) sind einfach, d. h. bestehen aus 3 Drähten. Die Leitung unter c) ist von der Zentrale bis Station 24 doppelt, d. h. besteht aus 6 Drähten, von hier an einfach, während die Leitung unter d) einfach und ganz unterirdisch ist.

Die Luftleitung für Hochspannung besteht aus Draht von elektrolytisch reinem Kupfer mit einem Leitungsvermögen von 57 im Verhältnis zu Quecksilber bei 0° C. Der Querschnitt der Drähte beträgt 10 qmm, das Gewicht 89,3 g/1 m. Die hölzernen Pfähle stehen in mittleren Abständen von 40 m und bestehen nur an den Stellen, wo die Luftleitung in Kabel übergeht, aus eisernen Masten. Die Isolatoren sind so hoch angebracht, dafs die Starkstromdrähte nirgends weniger als 6 m über dem Erdboden hängen, die Telephondrähte sind 1 m niedriger. Bei Wegkreuzungen bilden Fangnetze aus Stahldraht Schutz.

Es sind 4 verschiedene Sorten Kabel zur Verwendung gelangt: Die Hochspannungs-Grundkabel (Landkabel) haben 3 Kupferdrähte à 10 qmm Querschnitt, die von einem isolierenden Faserstoff umgeben sind. Die fernere Umhüllung bilden ein Bleimantel von 3 mm Dicke, eine Schicht asphaltierter Jute, eine spiralförmige Umwickelung aus breitem Bandeisen und schliefslich eine Umwickelung mit asphaltierter Jute, der äufsere Durchmesser beträgt 45 mm.

Die Hochspannungswasserkabel bestehen im Inneren aus denselben Umhüllungen und sind aufserdem gegen äufsere Beschädigungen noch durch 19 spiralförmig gewundene verzinkte Eisendrähte von 8,6 mm Dicke geschützt, während die äufsere Umkleidung aus asphaltierter Jute besteht. Aeufserer Durchmesser ist 70 mm.

Die Anlagen, am 1. November 1901 fertiggestellt, sind im Laufe des Jahres 1902 regelmäfsig in Betrieb genommen. Die Gesamtkosten betragen mit Ausnahme des Reservematerials und des Inventars 815 000 M. Zur Zeit der Inangriffnahme der Anlagen bestand bereits eine elektrische Polderentwässerung im Memel-Delta in Ostpreufsen. Die Pläne für diese sind aber erst aufgestellt, nachdem bereits die beschriebene Anlage im Prinzip feststand. Auch weicht diese in mancher Beziehung von der im Memel-Delta ab. Die Ergebnisse der elektrischen Entwässerung der Donge-Polder haben bereits zu einer zweiten Anlage mit 23 Pumpstationen und einer Gesamtförderung von 221,5 cbm/1 Minute geführt.

Im Gegensatz zu dem Bau einer Zentrale verursacht die Konstruktion der Pumpstationen, wobei vielen Faktoren Rechnung getragen werden mufs, in der Praxis manche Schwierigkeiten, im vorliegenden Falle

noch vermehrt durch die grofse Entfernung der Stationen von einander und durch die unbequeme Verbindung.

Diese beiden Anlagen werden dann zusammen mit 55 Pumpstationen 415 cbm Wasser in 1 Minute fördern, womit der Beweis erbracht ist, dafs auch die alte Polderentwässerung sich der Elektrizität unterwerfen mufs.

Die folgende Tabelle enthält die theoretische Leistung bei gröfster Förderhöhe in Wasser-Pferdekräften für die einzelnen Stationen und einige andere Angaben:

No. der Station	Oberfläche des zu entwässernden Gebietes in ha	In 1 Minute zu fördernde Wassermenge in cbdm	Gröfste Förderhöhe in m, auf 5 cm abgerundet	Theoretische Maximum W. P. K.	Abgerundete W. P. K.	Gewählter Typ der Stationen	Die Einschaltung erfolgt	Unterkante Saugtrichter der Pumpe ± N. A. P.	Oberkante Fundierung des Elektromotor + N. A. P.
1.	89	4 850	0,95	1,02	1,1	Einfache Station Typ II	Automatisch	0,25 +	2,53
2.	22	1 200	1,00	0,27	0,5	„ „ „ I	„	0,22 +	2,53
3.	18	1 000	1,05	0,23	0,5	„ „ „ I	„	0,15 +	2,53
4.	10	600	1,25	0,17	0,5	„ „ „ I	„	0,01 —	2,53
5.	60	3 300	1,20	0,88	1,1	„ „ „ II	„	0,01 —	2,53
6.	302	16 300	1,20	4,35	5,2	Doppelte „ „ III	„	0,01 +	2,51
7.	126	6 850	1,35	2,06	2,6	Einfache „ „ III	„	0,13 —	2,50
8.	42	2 300	1,45	0,74	1,1	„ „ „ II	„	0,25 —	2,50
9.	155	8 400	1,40	2,60	2,6	„ „ „ III	„	0,20 —	2,50
10.	56	3 050	1,50	1,02	1,1	„ „ „ II	„	0,28 —	2,50
11.	309	17 000	1,40	5,29	5,2	Doppelte „ „ III	„	0,18 —	2,51
12.	96	5 200	1,30	1,50	2,6	Einfache „ „ III	„	0,08 —	2,50
13.	39	2 150	1,40	0,67	1,1	„ „ „ II	„	0,16 —	2,50
14.	64	3 500	1,25	0,97	1,1	„ „ „ II	„	0,05 —	2,53
15.	31	1 700	1,55	0,58	0,5	„ „ „ I	Von Hand	0,32 —	2,99
16.	143	7 750	1,55	2,67	2,6	„ „ „ III	Automatisch	0,35 —	3,00
17.	54	2 950	1,55	1,02	1,1	„ „ „ II	„	0,32 —	2,99
18.	18	1 000	1,55	0,34	0,5	„ „ „ I	„	0,32 —	3,50
19.	83	4 500	1,70	1,70	2,6	„ „ „ III	„	0,46 —	3,98
20.	48	2 600	1,75	1,01	1,1	„ „ „ II	„	0,55 —	4,03
21.	15	850	1,85	0,35	0,5	„ „ „ I	„	0,62 —	4,03
22.	44	2 400	1,65	0,88	1,1	„ „ „ II	„	0,43 —	4,03
23.	23	1 300	1,80	0,52	0,5	„ „ „ I	„	0,60 —	4,03
24.	812	44 000	1,90	18,58	18,6	Doppelte „ „ IV	Von Hand	0,68 —	2,04
25.	420	23 000	1,65	8,43	9,3	Einfache „ „ IV	„	0,44 —	2,07
26.	85	4 600	1,90	1,94	2,6	„ „ „ III	Automatisch	0,67 —	2,98
27.	221	2 000	1,65	4,40	5,2	Doppelte „ „ III	Von Hand	0,41 —	3,00
28.	20	1 100	1,50	0,37	0,5	Einfache „ „ I	Automatisch	0,26 —	2,99
29.	35	1 950	1,55	0,70	1,1	„ „ „ II	„	0,33 —	2,99
30.	133	7 200	1,35	2,16	2,6	„ „ „ III	„	0,11 —	2,98
31.	120	6 500	1,25	1,81	2,6	„ „ „ III	„	0,03 —	2,98
32.	48	2 600	1,65	0,95	1,1	„ „ „ II	„	0,45 —	4,03
zus.	3741	193 700							

H.

Schnellwiegeapparat mit Abdruck des Gewichtes auf Billete.

Von Mey, Major a. D., Charlottenburg.

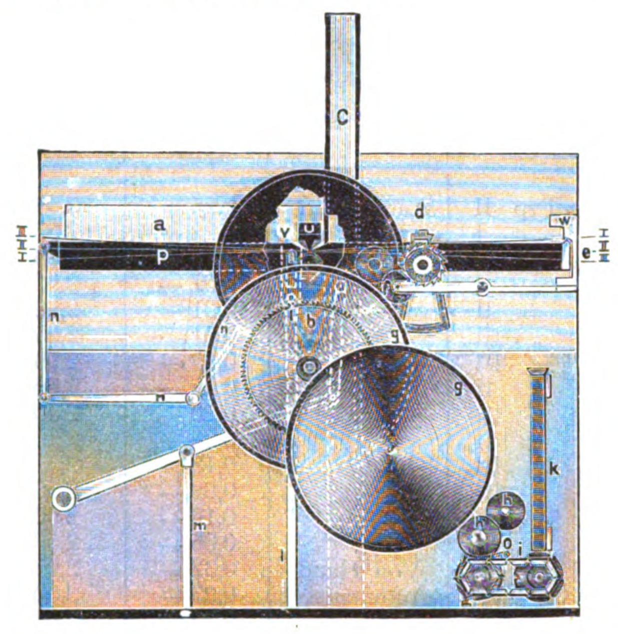
(Mit Abbildung.)

Bisher war die Anwendung der selbsttätigen Laufgewichtswage auf die Wägung von Lasten mit möglichst gleichförmigem Gewicht beschränkt. Die nachstehend beschriebene Einrichtung (D. R.-P. 147 611) gestattet nun Lasten von Null bis zur Maximallast der Wage zu wiegen, wobei diese Arbeit nicht nur sehr genau, sondern auch sehr schnell von statten geht. Das Prinzip der neuen Einrichtung besteht darin, dafs bei eintretendem Gleichgewicht ein Druck aufgehoben wird, welcher vorher auf den Wagebalken ausgeübt wurde, und bei der Weiterbewegung des Laufgewichts über die Gleichgewichtslage hinaus ein Hemmwerk eingeschaltet wird, welches die Bewegung des Laufgewichts verlangsamt und ein ruhiges Einfallen des Sperrhakens zur Arretierung gestattet. Als Hemmung wird bei der Ausführung zweckmäfsig eine Ankerhemmung verwendet. Das erreichte Wägeresultat wird durch Einfallen eines Sperrhakens in eine Zahnstange festgestellt, die eine Teilung von drei Millimeter hat. Die Anzahl der Zähne ist gleich der zu wägenden Last geteilt durch die Empfindlichkeit. Die Geschwindigkeit des Läufers soll nicht mehr als 20 mm in der Sekunde betragen. Für eine Wägung stehen im Allgemeinen nur 15 Sekunden zur Verfügung. Die Zahnstange wird 300 mm lang (15 × 20) und kann man damit $\frac{1}{100}$ der Last auswiegen, da $\frac{300}{3} = 100$ ist. Aus diesem Grunde war der Apparat nur geeignet, Förderwagen zu wiegen, bei denen die 100fache Empfindlichkeit gleich der automatisch zu wiegenden Last war. Trotzdem sind eine sehr grofse Anzahl solcher Wagen im Betriebe in Kesselhäusern, Bergwerken, der chemischen und keramischen Industrie.

Darstellung der einfachen Mittel, durch welche der Apparat unbegrenzt von 0—50 000 kg wiegen kann in einer Zeit von 12 Sekunden. Die Wage ist ausgeführt und bewährt sich gut.

Der durch die Hemmung veranlafste langsame Gang findet nur durch einen konstanten Weg s_1 von 30 mm statt. Die Geschwindigkeit ist 15 mm in der Sekunde, die Zeitdauer 2 Sekunden. Der schnelle Gang des Läufers geht durch einen Weg von 300 mm, dauert 10 Sekunden und hat eine Geschwindigkeit von 30 mm die Sekunde. Das sind bessere Geschwindigkeitsverhältnisse wie bei den vorhandenen Apparaten. Die Feststellung erfolgt nicht auf einer Zahnstange, sondern

auf einem laufenden Sperrad. Der Quotient aus der Last und der Empfindlichkeit wird anstatt wie früher gleich der Zähnezahl der Zahnstange hier gleich dem Produkt aus der Tourenzahl des Sperrades und der Zähnezahl desselben. Das Produkt kann somit jede beliebige Höhe erreichen.



a Läufer.
b Sperrad.
c Motorgewicht.
d Ankerhemmung.
e Anhängegewicht am Wagbalken.
f Zahnrad für die Verbindung von Ankerhemmung *d* mit Motor *c*.
g Zahnräder für den Abdruckapparat.
h Ziffernscheiben.
i Transporteur für die Billete.
k Behälter für die Billete.
l Zugstange für die Last *L* in *v* angreifend.
m Stange, welche den Motor *c* wieder aufhebt.
n Arretierzahn verbunden mit der Wagenbrücke.
o Transportiervorrichtung für *i*.
p Wagbalken, in dem sich der Läufer bewegt.

Tarierung.

Der Wagebalken *p* wird austariert, wenn der Läufer *a* rechts vom Drehpunkt *u* um den Weg s_1 verschoben ist. *G* das Gewicht des Läufers *a*. Es soll sein: $G s_1 = e \times u w$.

Gang der Auswägung.

Die Bewegung des Läufers beginnt von der Nullstellung ab, wenn der Hebel *m* den Motor *c* freigegeben hat und die Last auf der Wagenbrücke ist. Die Formel jeder Laufgewichtswage gilt auch hier:

$G s = L v u$, *s* Weg des Laufgewichtes.

Das erste Gleichgewicht tritt ein, wenn der Läufer den Weg aus der Nullstellung um *s* nach rechts gemacht hat.

$$L v u + G s_1 = G s + e \times u w.$$

Sobald der Läufer über *s* hinausgeht, geht der Wagbalken aus Stellung I in Stellung II, das Gewicht *e* kommt frei von dem Wagebalken, setzt sich auf den Hebel vom Rad *f* und rückt das Rad *f* in die Ankerhemmung und den Motor *c* ein, sodafs der Motor *c* die Geschwindigkeit der Ankerhemmung annehmen mufs. Die Einrückung vollzieht sich ohne Anstand.

Das zweite Gleichgewicht tritt ein und mit ihm der Uebergang des Wagbalkens aus Stellung II in Stellung III nach Vollendung des Weges $s + s_1$. In Stellung III arretiert der Zahn *n* das Sperrad *b*.

$$L v u + G s_1 = G s + G s_1.$$

$G s_1$ ist an die Stelle von $e u w$ getreten. $G s_1$ gleicht sich gegen $G s_1$ aus, und es bleibt $L v u = G s$.

Inzwischen sind durch die Zahnräder *g* die ZifferScheiben *h* mitbewegt worden und zeigen beim Einfallen des Sperrhakens das richtige Wägeresultat an. Durch die Entfernung der Last wird ein Gegengewicht unter der Wagenbrücke frei, das niederfallende Gewicht hebt den Motor *c* auf und sämtliche Teile kehren in die Nullstellung zurück.

Anwendung.

Der Quotient von Last und Genauigkeit ist konstant mit 3000, der Weg *s* ist konstant mit 300 mm und der Weg s_1 mit 30 mm angenommen. Der Weg s_1 geht leer, er wirkt nicht auf das Sperrad *b* und nicht auf die Zahnräder *g*.

Tragkraft kg	Hebel-über-setzung	Zug in *v* kg	Hebel *v u* mm	Gewicht des Läufers kg	Quotient aus Last und Empfind-lichkeit	Empfind-lichkeit kg
300	1 : 10	30	20	2	3000	0,1
3000	1 : 50	60	20	4	3000	1
9000	1 : 150	60	20	4	3000	3
30000	1 : 500	60	20	4	3000	10

Das Sperrad macht 30 Umdrehungen für den Weg *s*, also in der Minute im Durchschnitt 250. Die erste Scheibe hat 100 Doppelziffern, die zweite 10 und die dritte auch 10. Die Zahl 2741 erscheint also auf der dritten Scheibe mit 2, auf der zweiten mit 7, auf der ersten mit 41.

Die Wage findet überall Verwendung, wo rasch gewogen und das Wägeresultat abgedruckt werden soll. Die Genauigkeit bleibt dabei immer innerhalb der Aichungsgrenzen. Insbesondere ist sie sehr geeignet:

1. Als Milchwage in Molkereien.
2. Als Personenwage.
3. Als Passagiergepäckwage.
4. Als Rollbahnwage in Güterhallen, Kesselhäusern, Hüttenwerken, Hochofenwerken, chemischen und keramischen Fabriken.
5. Als Fuhrwerkswage zum Rüben- und Kartoffelwiegen, und für Kohlenhandlungen.
6. Als Waggonwage im Eisenbahn-, Bergwerks- und Hüttenbetrieb.
7. Als Schnellwiegeapparat zum Abwiegen der einzelnen Waggons, während der ganze Zug in langsamem Gange über die Wage hinwegfährt.

Die Bedienung der Wage erfolgt dabei wegen der verschiedenen Länge der Waggons in der Art, dafs der Wiegende den Hebel *m* mit der Hand bewegt. Zeitdauer der Wägung 5 Sekunden, 3 Sekunden für den schnellen Gang, 2 Sekunden für den langsamen Gang. Weg *s* für den schnellen Gang, 60 mm, Weg s_1 für den langsamen Gang, 30 mm. Geschwindigkeit in der Sekunde 20 mm für schnellen Gang, Geschwindigkeit die Sekunde 15 mm für langsamen Gang. Zu wägende Last 18000 kg, gleich der Differenz zwischen beladenem und leerem Waggon. Das Gewicht des leeren Waggons ist in der Tara ausgeglichen, die Wage ist demnach für ein Waggongewicht von 30000 kg berechnet. Die Genauigkeit der Wägung ist 50 kg, für die Teilung auf dem Umfang des Sperrades sind 10 mm vorgesehen. Der Weg auf dem Umfang des Sperrades ist $= 10 \times \frac{18000}{50} = 3600$. Der Antriebstrieb des Läufers soll eine halbe Umdrehung machen, in derselben Zeit das Sperrad 5, auf eine Umdrehung des Sperrades kommen 720 mm Umfang, Durchmesser 230, Zähnezahl 72.

Der Abdruck des Wägeresultates erfolgt auf 2 Zifferscheiben. Die erste Scheibe hat 100 Doppelziffern, die zweite 10. Die erste Scheibe macht 5 Umdrehungen für den Weg *s*, die zweite 0,5. In der Minute macht die erste Scheibe 50 Umdrehungen.

Die ganze Abwägung vollzieht sich in vollkommener Ruhe und Sicherheit innerhalb vollständig erreichbarer Grenzen.

Die gesetzliche Regelung des gewerblichen Rechtsschutzes in Japan.

Von Bruno Simmersbach, Hütteningenieur.

Die heutigen Tages in Japan in Kraft stehenden Gesetze, betreffend den Schutz des gewerblichen Eigentums, tragen die Nummern 36, 37 und 38 vom 2. März 1899 und erstrecken sich auf Erfindungen, industrielle Muster und Modelle, sowie Fabrik- und Handelsmarken. Sie bilden eine Ummodelung der früher bestandenen Gesetze vom 18. Dezember 1888 auf Grund der inzwischen gemachten Erfahrungen im Patentwesen und in Voraussehung der industriellen Entwicklung, sowie des nationalen Handels Japans nach erfolgter Revision der Handelsverträge und nach dem Eintritt Japans in die internationale Union zum Schutze des gewerblichen Eigentums.

Das geltende Patentgesetz garantiert voll und wirksam den Schutz des industriellen Eigentums Inländern und Ausländern ohne Ansehung der Person und gestattet somit den Industriellen in gebührender Weise ihre Rechte eintragen zu lassen. Ganz erhebliche Strafen treffen diejenigen, welche Erfindungspatente unbeachtet lassen oder direkt nachahmen, oder die eingetragenen Muster und Handelsmarken nachmachen. Endlich garantiert das japanische Patentgesetz vor oder nach dem Datum der Patenterteilung oder der Eintragung alle Rechte der Erfindung. Obwohl dieses Patentgesetz auf die ausländischen Patentnachsucher erst zur Anwendung gelangte, nachdem die revidierten Handelsverträge mit Japan ratifiziert und ausgetauscht waren — mit Deutschland z. B. im November 1896 — so war das Gesetz doch schon in seinen einzelnen Dispositionen ganz auf die ausländischen Gesetzesbestimmungen zugeschnitten. Seit dem Inkrafttreten der neuen Patentgesetze sind also die Rechte des Erfinders gleicherweise geschützt, ob derselbe nun Ausländer oder Japaner ist.

Nach den amtlichen Veröffentlichungen*) des Japanischen Finanzministers, auf denen diese Angaben basieren, zeigt die Zahl der nachgesuchten und erteilten Patente, Musterschutzerteilung, sowie der Handelsmarken-Eintragungen die nachfolgende Entwicklung:

Jahr	Erfindungspatente		Musterschutz		Eintragung von Handels- und Fabrikmarken	
	nachgesucht	bewilligt	nachgesucht	bewilligt	nachgesucht	bewilligt
1887	906	109	—	—	757	361
1888	778	183	—	—	568	436
1889	1064	209	176	23	1029	664
1890	1180	240	497	82	819	583
1891	1288	367	290	117	898	554
1892	1344	379	262	48	1146	588
1893	1337	318	251	59	1243	648
1894	1250	326	336	64	1350	877
1895	1122	223	318	94	1373	923
1896	1213	169	300	96	1578	858
1897	1542	188	320	90	3228	2335
1898	1789	293	265	52	2232	1597
1899	1915	597	342	139	2837	1942
1900	2007	586	397	130	2776	1767
1901	2397	606	514	141	2608	1620
1902	3095	871	930	252	3529	1883

Vergleicht man das prozentuale Verhältnis zwischen den eingereichten und den bewilligten Gesuchen unter der Einwirkung der alten und der neueren gesetzlichen Bestimmungen, so ergibt sich für Erfindungspatente, dafs im Jahre 1887 12 pCt., 1895 20 pCt., 1902 25 pCt. der Gesuche bewilligt worden sind. Bei den Musterschutzerteilungen ist das Verhältnis 1889 13 pCt., 1895 30 pCt., 1902 27 pCt. und bei den Eintragungen von Handels- und Fabrikmarken wurden 1887 48 pCt., 1895 69 pCt., 1902 53 pCt. der Gesuche bewilligt. Es ergibt sich also, dafs seit dem Inkraftstehen der neueren japanischen Patentgesetze nur die Zahl der eigentlichen Patenterteilungen für Erfindungen prozentual zugenommen hat, während für Musterschutz und Fabrikmarken das Verhältnis der Genehmigungen seit 1895 zurückgegangen ist. Ueber das Verfahren, welches bei der Patenterteilung geübt wird, lassen sich folgende Ausführungen geben. Die eingehenden Patentgesuche werden zunächst durch einen Vorprüfer des kaiserlich japanischen Patentamts geprüft. Weist daraufhin der Vorprüfer das Patent oder die Einregistrierung zurück, so kann man eine nochmalige Prüfung beantragen; falls auch diese eine abschlägige Bestimmung trifft, so steht schliefslich noch die Berufung an das Bureau für Erfindungspatente frei. Wenn der Vorprüfer die Erteilung des Patentes oder die Eintragung eines Musters ablehnt, weil ungenügend oder garnicht begründet oder weil bereits eine anderweitige Erteilung vorliegt, so kann der Interessent sich gleichfalls an das Bureau für Erfindungspatente wenden, gegen dessen Urteil ihm dann schliefslich noch die Berufung an den obersten Gerichtshof möglich ist. Jede Person, welche in Patentangelegenheiten ein Gesuch oder eine Reklamation einreichen will, oder Inhaber eines japanischen Patents ist, mufs, falls sie nicht selbst in Japan domiziliert ist, einen Vertreter ernennen, dessen Wohnsitz innerhalb des Kaiserreichs Japan belegen ist.

Wenn der Patentinhaber seine Erfindung in Japan nicht innerhalb dreier Jahre nach der Patenterteilung öffentlich in Anwendung bringt oder wenn er überhaupt drei Jahre lang sich nicht in diesem Sinne bemüht hat und ohne sichtbaren Grund die Zession oder Lizenzerteilung an dritte Personen verweigert oder unterläfst, obwohl dieselben annehmbare Bedingungen stellen, so kann der Chef des Bureaus für Erfindungspatente die Erteilung des Patentes zurücknehmen. Wer in Japan das Amt eines Patentanwaltes ausüben will, mufs zu diesem Zwecke eigens autorisiert sein und untersteht der Kontrolle durch das Bureau für Erfindungspatente.

Das erste japanische Gesetz zum Schutze des industriellen Eigentums vom 7. April 1871 war höchst summarischen Charakters, bezog sich nur auf direkte Erfindungen und sicherte zum ersten Male dem Erfinder den ungestörten Genufs seines geistigen Erzeugnisses zu. Dieses Gesetz wurde im März 1872 durch eine einfache Verordnung dahin abgeändert, dafs jeder Erfinder gehalten sei, an seine Departementsbehörde eine Benachrichtigung einzusenden, die dann wiederum einen eingehenden Bericht an den Minister der öffentlichen Arbeiten abzufassen hatte. Das Fehlen gesetzlicher Bestimmungen brachte die Erfinder jedoch in eine kritische Situation, und da die Bestimmungen über den gesetzlichen Schutz der Handelsmarken ebenfalls noch nicht erlassen waren, so wurden diejenigen Kaufleute und Fabrikanten, welche infolge der guten Qualität ihrer Fabrikate das Vertrauen des Publikums genossen, sehr leicht das Opfer illoyaler Konkurrenten und die Zahl minderwertiger Produkte und Nachahmungen nahm daher immer mehr zu. Diese Vorgänge veranlafsten den Finanzminister zur Ausarbeitung eines Gesetzentwurfes zum Schutze der Fabrik- und Handelsmarken, welcher später, nach erfolgter Konstitution im Jahre 1881, dem Ministerium für Ackerbau und Handel überwiesen und dort vervollständigt und ausgearbeitet wurde. Dieser Entwurf zum Schutze der Fabrikmarken wurde im Juni 1884 Gesetz und im April 1885 folgte dann das Gesetz über Erfindungsschutz.

Diese zwei Gesetze waren jedoch keineswegs vollständig, auch bot ihre praktische Durchführung mancherlei Schwierigkeiten. Andererseits fehlte immer noch ein Gesetz, um die Erfinder von Mustern oder Modellen zu schützen, da deren Produkte sehr zum Schaden der Entwicklung der japanischen Industrie rücksichtslos nachgeahmt wurden.

*) Annuaire financier et économique du Japon, No. III, publié par le Ministère des Finances, Tokyo, 1903.

Um diese Uebelstände zu beseitigen, war man daher gezwungen auch ein Gesetz betreffs Musterschutz zu erlassen. Eine am 18. Dezember 1888 veröffentlichte Zusammenstellung aller Gesetze betreffend das gewerbliche Eigentum behandelt daher die Erfindungen, Handels- und Fabrikmarken und die eingetragenen Muster. Diese drei Gesetze bestimmen zugleich genau das Verfahren, welches bei Einreichung der Patent-Gesuche, bei der Prüfung und schliefslich bei der Urteilsfällung zu beobachten ist und bilden somit einen höchst beachtenswerten Fortschritt in der japanischen Gesetzgebung.

Der Artikel 17 des revidierten Handelsvertrages zwischen Japan und England, welcher im August 1894 veröffentlicht wurde, sichert den gegenseitigen Schutz von Erfindungen sowie Handels- und Fabrikmarken zu; ferner verpflichtet sich im Artikel 3 des Schlufsprotokolls die kaiserlich japanische Regierung der internationalen Vereinigung zum Schutze des industriellen Eigentums beizutreten. Mit den anderen Mächten ist Japan zumeist ähnliche reziproke Schutzverhältnisse eingegangen wie mit England. Die Bestimmungen des Vertrags zwischen Deutschland und Japan wurden im November 1896 veröffentlicht und enthalten die Paragraphen über den Schutz von Erfindungen, Fabrik- und Handelsmarken, Zeichen und Muster, deren Gültigkeit vom Tage des Austausches der ratifizierten Verträge ab datiert.

Seit dem 15. Juli 1899 ist Japan der internationalen Union zum Schutze des gewerblichen Eigentums beigetreten. Innerhalb eines Zeitraumes von etwas mehr als zehn Jahren hat also Japan mit seinen alten Gesetzesbestimmungen über Erfindungen völlig aufgeräumt und dieselben durch moderne allgemein gültige Normalsätze ersetzt, sehr zum Vorteil der Entwicklung seiner heimischen Industrie.

Nach der amtlichen Zusammenstellung des Finanzministers wurde das japanische Patentamt seit dem Monat November 1896 bis Dezember 1902 von Ausländern in folgender Weise in Anspruch genommen:

Erfindungspatente nachgesucht	1 435
„ bewilligt	691
Musterschutz nachgesucht	20
„ bewilligt	11
Fabrikmarken-Eintragungen nachgesucht	3 507
„ „ bewilligt	2 686

Arbeitsvertrag zwischen Frankreich und Italien.

Vom Regierungs- und Gewerberat a. D. Pufahl, Hannover.

Am 14. April d. Js. ist ein französisch-italienischer Vertrag unterzeichnet worden, von dem der Präsident Loubet bei seinem Besuche in Rom als Erwiderung auf einen Trinkspruch des Königs Viktor Emanuel sagte, er sei „ein fruchtbares Werkzeug des sozialen Fortschrittes".

Auch wir sind der Ansicht, dafs diesem Vertrage eine hervorragende Bedeutung beizumessen ist, denn er ist der erste Arbeitsvertrag zwischen zwei grofsen Völkern, der sozialpolitische Abmachungen der eingehendsten Art aufstellt; insbesondere über die Bedingungen, unter denen dem Arbeiter beider Länder die Segnungen der Arbeiterversicherung seines Heimatslandes gewahrt bleiben, auch wenn er im fremden Lande seinem Erwerbe nachgeht, sowie über die Arbeiterschutzgesetzgebung beider Länder. Während in den meisten Ländern die fremden Arbeiter betreffs der Arbeiterversicherung so behandelt werden, wie die einheimischen, war dies in Frankreich, wo die Zahl der fremden Arbeiter eine aufserordentlich grofse ist — es arbeiten dort allein schon etwa 200 000 italienische Arbeiter, denen nur 10 000 französische Arbeiter in Italien gegenüberstehen —, bisher nicht der Fall, soweit die Unfallversicherung in Frage kommt. Wenn nun Frankreich entschlossen ist, die Vorteile seiner Arbeiterversicherung auch dem italienischen Arbeiter im vollsten Mafse zuteil werden zu lassen, so verlangt es als Ausgleich für dies Entgegenkommen, dafs die Arbeiterschutzgesetzgebung Italiens sich möglichst der französischen nähert, um so den französischen Arbeiter dem italienischen gegenüber konkurrenzfähig zu erhalten.

Der Arbeitsvertrag bezweckt, wie es in der Einleitung heifst: den im Auslande lebenden Staatsangehörigen die Nutzniefsung ihrer Ersparnisse zu erleichtern und ihnen den Vorteil der sozialen Arbeiterversicherung zu gewähren. Ferner will der Vertrag den Arbeitern den Genufs der schon zu ihren Gunsten erlassenen Schutzmafsnahmen sichern und zum Fortschritte der Arbeiterschutzgesetzgebung beider Länder beitragen.

Betreffs der Sparkassen bestimmt der Vertrag, dafs die Gelder, die in die französischen oder italienischen Kassen eingezahlt werden, kostenlos von den Postsparkassen des einen Landes zu denen des andern Landes überwiesen und dort ausgezahlt werden.

Auch für die Altersversicherung ist eine ähnliche Einrichtung getroffen. Bisher haben weder Italien noch Frankreich eine zwangsweise Altersversicherung, sondern nur staatliche Kassen, bei denen die Arbeiter sich freiwillig versichern und dadurch Altersrenten erwerben können, zu denen der Staat Zuschüsse zahlt. Nunmehr kann der in Frankreich arbeitende Italiener die Beiträge zu seiner heimischen Kasse auch in Frankreich durch die Post einzahlen und sich ebenso dort seine Rente auszahlen lassen. Die gleiche Berechtigung hat der in Italien arbeitende Franzose.

Die Vorteile, welche die Arbeiterversicherung gegen Unfälle dem französischen Arbeiter gewährt, kamen bisher dem fremden italienischen Arbeiter nur zum Teil zu Gute. Er erhielt bei einem Unfalle nicht die volle, dem Franzosen zustehende, gesetzmäfsige Rente, sondern eine einmalige Abfindung in Höhe der dreifachen Jahresrente, auch gingen etwaige, nicht in Frankreich lebende Erben dieses verunglückten italienischen Arbeiters ganz leer aus. In Zukunft werden betreffs der Renten die italienischen Arbeiter genau so behandelt, wie französische Arbeiter, die nicht mehr in Frankreich tätig sind. Bei einem Unfalle des Italieners wird von der französischen Staatskasse der italienischen ein Kapital überwiesen, dessen Höhe durch besondere Vereinbarungen festgestellt ist, und aus diesem Kapital zahlt die italienische Kasse dem in Frankreich verunglückten Italiener seine Rente aus.

Der Vertrag nimmt aber nicht nur Bezug auf die zur Zeit bestehenden Arbeiterversicherungen, sondern auch auf solche, die etwa noch in Zukunft eingeführt werden, so insbesondere auf die der französischen Deputiertenkammer bereits zur Beschlufsfassung vorliegende Invaliditätsversicherung und eine ferner in Aussicht genommene Arbeitslosenversicherung.

Den Arbeiterschutzgesetzen sind bei beiden Völkern auch schon bisher die fremden Arbeiter in gleicher Weise wie die heimischen unterworfen, doch haben sich der Durchführung dieses Grundsatzes nicht unerhebliche Schwierigkeiten in den Weg gestellt, insofern es sich um die Ueberwachung der in Frankreich arbeitenden italienischen Kinder handelt. Diese Kinder kommen nicht in Begleitung ihrer Eltern nach Frankreich, sondern werden von italienischen Unternehmern in grofsen Scharen von den armen Eltern gegen geringen Entgelt gemietet und nach Frankreich eingeführt, wo sie in Fabriken arbeiten. Entsprechend den französischen Vorschriften mufs für jedes dieser Kinder seitens des Bürgermeisters des Ortes, in dem das Kind arbeiten soll, ein Arbeitsbuch ausgestellt werden. Als Ausweis für das den Gesetzen entsprechende Alter des Kindes dient einzig ein italienisch ausgestelltes Geburtszeugnis, was der Unternehmer dem oftmals nicht der italienischen Sprache mächtigen Bürgermeister vorweist. Hierbei sollen vielfach Unregelmäfsigkeiten vorgekommen sein, so dafs Kinder zur Fabrikarbeit zugelassen wurden weit vor dem gesetzmäfsigen Alter. Um dieser schmach-

vollen Ausnutzung zarter Kinder zu begegnen, mufs in Zukunft für jedes italienische Kind, das in französischen Fabriken oder Werkstätten arbeiten soll, seitens eines in Frankreich beglaubigten italienischen Konsuls ein Geburtszeugnis in französischer Sprache ausgestellt werden, auf Grund dessen dann der Bürgermeister das Arbeitsbuch ausfertigt. Auch sollen zur Ueberwachung der Kinder und zum Schutze derselben vor einer Ausbeutung durch den Unternehmer an hierfür geeigneten Orten Frankreichs Schutzkomités gebildet werden, die teilweise aus Italienern bestehen.

Während der bisher geschilderte erste Teil des Vertrages Bestimmungen enthält, die vorwiegend den in Frankreich arbeitenden Italienern zu Gute kommen, so sind im zweiten Teile Vorschriften erlassen, die dafür sorgen sollen, dafs die Arbeiterschutzgesetze in Italien denen Frankreichs möglichst nahe gebracht und vor allem auch durchgeführt werden, was bisher noch nicht der Fall war. Italien hat sich verpflichtet nicht unter die im Jahre 1902 erlassenen Arbeiterschutzbestimmungen zurückzugehen und eine wirksame Gewerbeaufsicht zu schaffen.

Bis zum Jahre 1902 durften in Italien Kinder, wenn sie 9 Jahre alt waren, jedoch bis zum 15. Lebensjahre nur mit ärztlichem Atteste, in gewissen durch die Regierung für gefährlich oder ungesund erklärten Betrieben garnicht oder nur unter besonderen Bedingungen bis zu 8 Stunden täglich, in Fabriken beschäftigt werden. Nachtarbeit war Kindern unter 12 Jahren verboten, dagegen solchen im Alter von 12—15 Jahren bis zu 6 Stunden gestattet. Nur Kindern unter 12 Jahren war eine 8 stündige Maximalarbeitszeit vorgeschrieben, auch mufs ihnen eine einstündige Mittagspause gewährt werden. Gefährliche Arbeiten waren allgemein den Kindern verboten. Auf Frauen erstreckte sich der Arbeiterschutz damals überhaupt nicht.

Nach den Bestimmungen vom Jahre 1902, die einen ganz erheblichen Fortschritt gegen die oben geschilderten darstellen, dürfen die Kinder erst vom 12. Lebensjahre ab in Fabriken beschäftigt werden und zwar bis zum 15. Jahre 11 Stunden täglich, während die bisher ungeschützten Frauen 12 Stunden arbeiten dürfen. Nachtarbeit ist für Frauen und Kinder untersagt; allwöchentlich mufs denselben ein völliger Ruhetag geboten werden.

Frankreich geht freilich in seinen Arbeiterschutzgesetzen viel weiter. Nach dem Gesetze vom Jahre 1892 durften bereits Kinder unter 12 Jahren überhaupt nicht in Fabriken und Werkstätten, ausschliefslich der Familienbetriebe, beschäftigt werden. Kindern im Alter von 12—13 Jahren war diese Beschäftigung nur mit einem Schul- und Arztzeugnis gestattet; aufserdem durften sie bis zu 16 Jahren nur mit leichter Arbeit beschäftigt werden. Die Maximalarbeit für unter 16 Jahre alte Personen betrug 10 Stunden und für 16—18 Jahre alte 11 Stunden täglich, wobei jedoch wöchentlich höchstens 60 Stunden gearbeitet werden durften. Für die über 18 Jahre alten weiblichen Arbeiter betrug die zulässige tägliche Arbeitszeit 11 Stunden bei einer zu gewährenden Pause von mindestens einer Stunde. Nachtarbeit war für Kinder und Frauen gleichmäfsig verboten. Eine ganze Reihe Ausnahmen von den Arbeiterschutzbestimmungen bestanden aber für die Saison-, die Kampagne- und die kontinuierlichen Betriebe, bei Störungen u. dergl.

Im Jahre 1902 wurde die Arbeit von Kindern unter 13 Jahren in Fabriken und Werkstätten verboten, aufserdem für Frauen und Kinder eine sechstägige wöchentliche Arbeitszeit eingeführt. Seit dem 1. April 1904 endlich darf die Arbeitszeit für Frauen und Kinder in Frankreich nicht länger als 10 Stunden täglich währen. Erwachsene männliche Arbeiter, die mit Frauen oder Kindern in denselben Räumen arbeiten, sind denselben Bestimmungen unterworfen.

Die Befolgung der Arbeiterschutzgesetze wird in Frankreich durch eine aus 121 Beamten bestehende Arbeitsinspektion, die alljährlich einen Bericht über ihre Tätigkeit zu erstatten haben, gewährleistet. Dem gegenüber stehen bisher in Italien neben den Polizeiorganen, deren ausschliefsliche Fabrikaufsicht in allen Industrieländern als unzureichend erkannt worden ist, nur 3 Industrieinspektoren, die alle 3 Jahre zu berichten haben. Dafs diese aufserordentlich geringe Zahl von Beamten zur Durchführung der Arbeiterschutzgesetze nicht ausreicht, liegt klar auf der Hand. Italien hat sich daher in dem Vertrage verpflichten müssen, für eine ausreichende staatliche Fabrikeninspektion durch Anstellung einer genügenden Zahl von Gewerbeaufsichtsbeamten Sorge zu tragen uud von diesen Beamten alljährlich einen ausführlichen Bericht über die Durchführung der Arbeiterschutzgesetze veröffentlichen zu lassen.

Die Dauer des Vertrages ist zunächst auf 5 Jahre bemessen worden, doch kann er aus den nachstehend bezeichneten Gründen vorher jederzeit mit der Wirkung, dafs er ein Jahr später aufhört, gekündigt werden. Ein Jahr vor Ablauf mufs der Vertrag gekündigt werden, sonst läuft er stillschweigend ein Jahr weiter. Als Kündigungsgründe haben während der ersten 5 Jahre nur zu gelten: Die Nichtinnehaltung des Schutzgesetzes für Frauen und Kinder, der Erlafs von Ausnahmen von diesem Gesetze oder eine Verminderung der Schutzmafsnahmen, insoweit die Altersgrenze, die Arbeitsdauer, die Nachtarbeit und der wöchentliche Ruhetag dabei in Frage kommen. Als weitere Bedingung ist Italien noch gestellt worden, dafs dasselbe nach 5 Jahren den Elfstundenarbeitstag für Frauen und Kinder angenommen haben mufs, wenn in der Zwischenzeit die Frankreich und Italien benachbarten Länder diesen angenommen haben sollten. Von den in Frage kommenden Ländern haben zur Zeit nur noch Belgien und Luxemburg einen längeren als den elfstündigen Arbeitstag.

Der Beitritt des einen Landes zu einer internationalen Konferenz über Arbeiterschutzmafsnahmen bedingt endlich auch den Beitritt des andern Landes zu dieser Konferenz.

Hoffentlich erstreckt dieser für die Arbeiterschaft von Frankreich und Italien so segensreiche Vertrag seine guten Wirkungen noch über die Grenzen dieser Länder hinaus; besonders wäre es dringend zu wünschen, dafs es zwischen Frankreich und Belgien, welch letzterer Staat in seiner Arbeiterschutzgesetzgebung noch sehr rückständig ist, zu einem ähnlichen Vertrage kommt; dieser würde auch für die Deutsche Industrie und ihre Arbeiter von nicht zu unterschätzendem Vorteile sein.

Verschiedenes.

Staatliche Unterstützung des Selbstfahrerdienstes in Italien. Die italienische Regierung hat, wie im „Monitore delle strade ferrate" mitgeteilt wird, einen Gesetzentwurf für die Regelung des Selbstfahrerwesens aufgestellt, der demnächst bei der Landesvertretung zur Vorlage gelangen wird. Danach soll die Regierung ermächtigt werden, für den Betrieb von Selbstfahrern für öffentlichen Verkehr auf gewöhnlichen Strafsen, wenn dadurch eine Verbindung zwischen nicht durch Eisenbahnen oder Trambahnen mit einander verbundenen Orten hergestellt wird, Unterstützungen zu gewähren. Die Höhe der Unterstützung soll abhängen von der Länge der Linie, der Bedeutung des Verkehrs und der Leistungsfähigkeit der Fahrzeuge. Der Jahresbetrag der Unterstützung soll 400 Lire für das Kilometer mit Selbstfahrern betriebener Strecke nicht übersteigen, wenn regelmäfsig Personen und Güter befördert werden und auf höchstens 300 Lire bemessen werden, wenn nur Personen befördert werden. Die Unterstützung soll zunächst auf 5 Jahre gewährt und danach von neuem bewilligt werden können. In dem Staatshaushaltsplane für 1904—05 sollen für diesen Zweck 200000 Lire eingestellt werden.

Die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg betrug im Juli 1904 insgesamt 847327 t gegen 836785 t im Vormonat und 865343 t im Juli 1903. Während die Erzeugung



von Giefsereiroheisen von 156356 t im Vormonat auf 143577 t herabgegangen ist, sind die Erzeugungsziffern aller übrigen Sorten gestiegen. Es betrug die Produktion an Bessemerroheisen 34916 t (Juni 1904 27314 t), an Thomasroheisen 542284 t (Juni 537878 t), Stahl- und Spiegeleisen 58956 t (Juni 48058 t) und Puddelroheisen 67594 t (Juni 67179 t). Die Gesamterzeugung an Roheisen im Jahre 1904 betrug bisher 5846740 t (1903 5799875 t). – Neben dem erheblichen Anschwellen der Stahl- und Spiegeleisenerzeugung ist bemerkenswert, dafs im Siegerlande wieder nach längerer Unterbrechung Thomasroheisen erzeugt wird. Im Juni waren es nur 50 t, die aber im Juli auf 3423 t gestiegen sind.

Personal-Nachrichten.

Preufsen.

Ernannt: zum Rektor der Techn. Hochschule in Danzig für die Amtszeit bis zum 1. Juli 1907 der etatmäfsige Professor an dieser Hochschule Geh. Regierungsrat Dr. Hans **v. Mangoldt**;

zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Danzig der Ingenieur **Schulze-Pillot** in Berlin, der Oberingenieur der Deutschen Kraftgasgesellschaft August **Wagener** in Berlin und der ordentl. Professor in der Philosophischen Fakultät der Universität Kiel Dr. **Matthaei**, sowie zum etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der Bergassessor a. D. Bergwerksdirektor August **Schwemann** in Neurode;

zum Regier.- und Baurat der Landbauinspektor Dr. **Steinbrecht** in Marienburg;

zu Landbauinspektoren die Regier.-Baumeister **Gilowy** in Hannover und **Ahrns** in Berlin.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Regier.-Baumeister **Busacker**, bisher zur Reichseisenbahnverwaltung beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Posen (Eisenbahnbaufach) und **Wulkow** der Königl. Regierung in Aurich (Wasser- und Strafsenbaufach).

Versetzt: die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Kroeber**, bisher in Bromberg, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Leipzig, **Haedicke**, bisher in Bielefeld, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Bromberg und **Pröbsting**, bisher in Trier, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Allenstein;

der Landbauinspektor **Rohne** von Rendsburg nach Schmalkalden, der Wasserbauinspektor **v. Norman** von Memel nach Tönning und die Regier.-Baumeister des Hochbaufaches Karl **Gerhardt** von Mülhausen i. Th. nach Danzig und **Ritz** von Uelzen nach Neumünster.

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: die Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Oder** und **Kohnke** in Berlin infolge Ernennung zu etatmäfsigen Professoren an der Königl. Techn. Hochschule in Danzig.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Landbauinspektor **Zeidler** in Posen, den Regier.-Baumeistern Ernst **Overbeck** in Hannover (Maschinenbaufach), Wilhelm **Wille** in Charlottenburg (Hochbaufach) und Kurt **Michael** in Neustadt bei Ilfeld (Wasser- und Strafsenbaufach).

Bayern.

Seinem Ansuchen entsprechend im Ruhestande belassen: der im zeitlichen Ruhestande befindliche Oberbauinspektor bei der Eisenbahn-Betriebsdirektion Würzburg Daniel **Horn**.

Sachsen.

Ernannt: zum ordentl. Professor für Maschinenelemente und Hebemaschinen der bisherige etatmäfsige aufserordentl. Professor an der Techn. Hochschule in Dresden Max **Buhle** und zum ordentl. Professor für Elektromaschinenbau in der Mechanischen Abteilung der Techn. Hochschule in Dresden der bisherige etatmäfsige aufserordentl. Professor an dieser Hochschule Wilhelm **Kübler**.

Baden.

Ernannt: zu Kollegialmitgliedern der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Vorstand der Eisenbahn-Hauptwerkstätte Baurat Heinrich **Kuttruff** unter Belassung des Titels Baurat und unter Belassung in der Stellung als Vorstand der Hauptwerkstätte, der Zentralinspektor bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Oberbauinspektor Hermann **Speer** und der Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Gernsbach Bahnbauinspektor Otto **Hauger**, beide unter Verleihung des Titels Baurat;

zu Zentralinspektoren der Generaldirektion der Staatseisenbahnen unter Verleihung des Titels Bahnbauinspektor die Regier.-Baumeister Ferdinand **Grimm** in Karlsruhe und Josef **Biehler** in Freiburg;

zu ordentl. Professoren die aufserordentl. Professoren an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Dr. Udo **Müller**, Max **Läuger** und Dr. Hans **Hausrath**;

zu Regier.-Baumeistern bei der Eisenbahnverwaltung die Ingenieurpraktikanten Leopold **Eichhorn** aus Külsheim, Artur **Lenz** aus Karlsruhe, Franz **Schmitt** aus Heddesheim, Karl **Leufsler** aus Mannheim und Roland **Gasteiger** aus Baden und die Maschineningenieurpraktikanten Johann **Krieg** aus Hindelwangen, Max **Eichhorn** aus Weingarten, Dr. Otto **Hefft** aus Heidelberg, Friedrich **Landwehr** aus Müllheim, Julius **Beutler** aus Lahr und Julius **Noe** aus Karlsruhe, sowie zu Regier.-Baumeistern bei der Wasser- und Strafsenbauverwaltung die Ingenieurpraktikanten Eduard **Kieser** bei der Wasser- und Strafsenbauinspektion Emmendingen und Philipp **Gaberdiel** bei der Wasser- und Strafsenbauinspektion Donaueschingen;

ferner zum zweiten Beamten der Hochbauverwaltung unter Verleihung des Titels Regier.-Baumeister der Baupraktikant Leopold **Weniger** aus Karlsruhe.

Uebertragen: die etatmäfsige Amtsstelle des Maschineninspektors in Heidelberg dem Zentralinspektor Oberingenieur Johann **Gugler** in Karlsruhe.

Versetzt: zum Bahnbauinspektor in Freiburg der Regier.-Baumeister Hermann **Ganz** in Eberbach und zum Bahnbauinspektor in Eberbach der Regier.-Baumeister Wilhelm **Messerschmidt** in Neustadt.

Auf sein Ansuchen in den Ruhestand versetzt: zum 1. Januar 1905 der Maschineninspektor Oberingenieur Rudolf **Peters** in Heidelberg.

Gestorben: der Eisenbahndirektor a. d. Ignaz **Brosius** in Hannover, der Regier.- und Baurat Eugen **Weise**, Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Schneidemühl und die Regier.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Eugen **Hildebrandt** in Leipzig und **Seering** in Frankfurt a. M.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Die Bedeutung des Gichtgases für die elektrische Traktion in unseren Berg- und Hüttenrevieren nebst Erörterung der Betriebsstetigkeit in Gichtgas-Bahnzentralen.

Vortrag des Kgl. Regierungs-Baumeister Peter, Berlin, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. März 1904*).

(Mit 44 Abbildungen.)

Seitdem Fr. Lürmann zu Osnabrück im Jahre 1886 den für unsere Grofsindustrie so überaus wichtigen Gedanken der motorischen Ausnutzung der Gichtgase ausgesprochen bezw. unseren Gasmotorenbau zu umfassenden Versuchen nach dieser Richtung angeregt hatte, hat es, wie wir wissen, in letzter Zeit nicht an reichen Erfolgen auf diesem in stetem Kampfe mit der alten Dampfkraft stehenden Gebiete der Technik gefehlt. Nicht mehr so wechselreich ist das Bild des Kommens und Vergehens der Konstruktionen. Den jeweiligen Betriebsbedingungen und Sonder-Verhältnissen sind bestimmte Bauarten zugewiesen, in der Gestalt und in so ausdrucksvoller Weise, dafs man, soweit die bislang in der Praxis benutzten Anordnungen in Frage kommen, von absoluter Ueberlegenheit der einen Maschinengattung gegenüber der anderen kaum noch sprechen kann. So finden wir denn heute die mannigfachen Systeme der Gichtgasmotoren auf unseren Hüttenwerken in ausgiebiger Verwendung, und zwar vorläufig wegen der Schwierigkeiten einer erheblicheren Leistungssteigerung bezw. des Reversierens und Anlassens unter grofser Belastung noch in der Minderheit zum unmittelbaren Antrieb von kleineren kontinuierlich laufenden Walzenstrafsen, in der Mehrzahl der Fälle dagegen, und zwar fast schon auf jeder gröfseren Hütte, teils zum Antrieb der Hochofen- und Stahlwerksgebläse, teils zur Erzeugung von elektrischem Strom zu Licht-, vor allem aber zu Kraftzwecken für eigenen und fremden Bedarf.

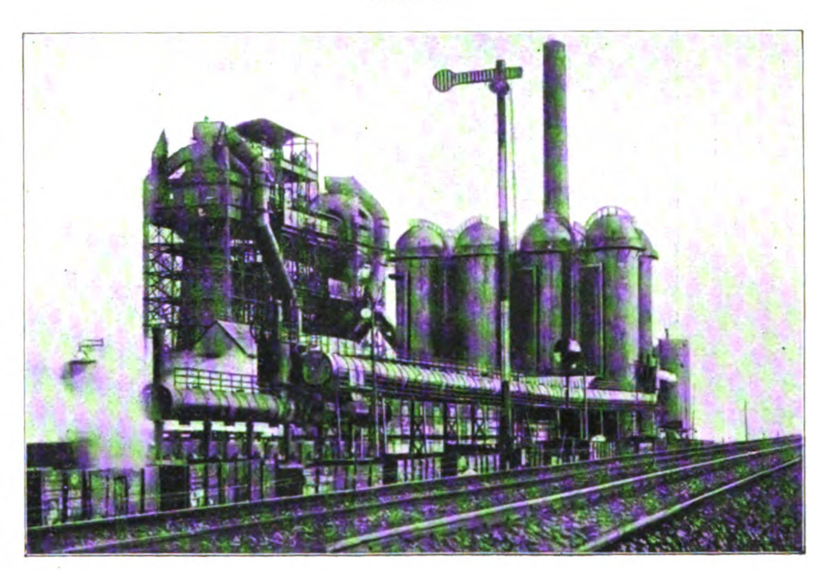
Der Bau und die Einrichtungen der Hochöfen können als bekannt vorausgesetzt werden (Abb. 1); es sei jedoch an dieser Stelle auf die Gesamtanordnung der Gasleitung aufmerksam gemacht, insbesondere auf deren Anschlufs an die Gicht, sowie auf die Abmessungen der Rohre an sich.

Bezüglich der Motoren seien zum Vergleich in Abb. 2 bis 6 einige Zusammenstellungen über die neue und ältere Bauart der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg nach dem System des doppelt- bezw. einseitigwirkenden Viertakts vorgeführt und dabei auf die Abb. 4 bis 6,**) welche die Unterbringung einer Leistung von 750 PS in einem einzigen Arbeitszylinder zeigen, im besondern verwiesen. —

Von dem durch diese umfangreiche Benutzung der Gichtgase bedingten Wandel in der Ausgestaltung der Betriebseinrichtungen hat auch das Gebiet der elektrischen Traktion erheblichen Vorteil gezogen, und zwar namentlich deshalb in so umfangreicher und ungeahnter Weise, weil die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Beförderungsweise im Hinblick auf die geringen Betriebskosten bei Gichtgasbenutzung ohne weiteres klar ersichtlich war. So hat fast jedes gröfsere Werk, welches Gichtgas zur Kesselbefeuerung oder unmittelbar in Grofsgasmotoren verwertet, innerhalb des Hüttengeländes ausgedehnte Transportbahnnetze in Schmal- und Vollspur für elektrische Betriebsweise eingerichtet, so z. B. für die Fortschaffung der Schlackenwagen zur Halde, bezw. zum Granulationsbecken und zur Verladungsstätte, ferner für das Rangieren der Pfannen- und Coquillenwagen im Inneren und aufserhalb der Stahlwerke, für die Bewegung und Handhabung kalter und heifser Blöcke sowie kurzer Walz- und Abschrotstücke innerhalb der Walzwerkshallen (Abb. 7: Transport-Wagen mit elektrischem Antrieb). Hierbei müssen auch die lokomotivartig gebauten Chargiermaschinen der Siemens-Martinöfen sowie die Greiferwagen**) (Abb. 8), welche zum Aufheben von Walzgut von der Hüttensohle und weiteren Verfahren desselben nach den Wärmeöfen dienen, Erwähnung finden.

Auch die Bergwerke, insbesondere die Erzgruben, benutzen in Form elektrischen Stromes die Energie des Gichtgases benachbarter Hochofenwerke, um unterirdische Bremsberge und ausgedehnte Grubenbahnen zu betreiben. Ein interessantes Beispiel gewährt in dieser Hinsicht die Eisenerz-Grube Havingen in Lothringen, welche zusammen mit den Fentscher Hochöfen zum Bereich des Lothringer Hüttenvereines Aumetz-Friede zu Kneuttingen gehört. Abb. 9 zeigt den Eingang zum Hauptstollen.

Abb. 1.



Hochofenanlage.

Wegen der aufserordentlichen Bequemlichkeiten, welche in diesem Falle die Verwendung elektrischer Traktionsmittel bietet, sei es gestattet, auf den Arbeitsgang in diesem Bergwerk hier näher einzugehen: das vor Ort mit Hilfe besonderer Bohrmaschinen gebrochene Erz wird auf einer gewöhnlichen Schmalspurbahn von 70 cm Schienenabstand mittelst Pferdebetrieb an den sogenannten Sumpf gebracht, welcher zugleich die örtliche und unterste Begrenzung für das nächste Fördermittel, die schiefe Seilbahn, bildet. Diese besteht, wie Abb. 10 zeigt, aus einer unter 25 pCt. Neigung verlaufenden schiefen Stollenstrecke von etwa 150 m Länge bei 37,5 m gesamter Höhendifferenz. Sumpf und oberer Teil des Bremsbergs sind etwa 4,5 pCt. gegen die Horizontale geneigt. Als Fahrzeuge dienen nach Abb. 11 zwei besonders gebaute Eisenbahnwagen mit wagerechter Plattform, auf welcher immer 5 Erzwagen von je 2,8 t Gewicht Platz finden. Das Eigengewicht pro Wagen beträgt 0,8 t, so dafs jedes Mal 10 t Nutzlast befördert werden. Das Aufziehen des Seilbahn-

*) Siehe Annalen No. 646.

**) Vergl.: „Das Entwerfen und Berechnen der Verbrennungsmotoren" von Hugo Güldner, Oberingenieur (Julius Springer, Berlin, 1903). S. 237 u. S. 312.

**) Stahl und Eisen, 1903, Nr. 1 (S. 58).



wagens auf die Rampe besorgt ein mit 2 abgefederten Strafsenbahnmotoren ausgerüsteter Haspel von 75 PS eff. Leistung mittelst gewöhnlicher Stahldrahtseile, die mit 1,6 m mittlerer Seilschnelle laufen. Die Einrichtung ist dabei so getroffen, dafs die Seilbahn- und Erz-Wagen-Gewichte sich ausgleichen; die Fahrzeuge (Abb. 12) sind daher gegenläufig angeordnet und demmufs das Bremsbergfahrzeug aus seiner oberen Endstellung von selbst anlaufen; es erklärt sich daher die oben angeführte Neigung von 4,5 pCt. für den Endteil der schiefen Ebene (Abb. 13 rechts). Wäre dieser Kunstgriff nicht angewandt worden, so hätte man zur sog. Gegendopplung greifen und die beiden Bremsberg-Wagen durch ein Seil ohne Ende verbinden müssen.

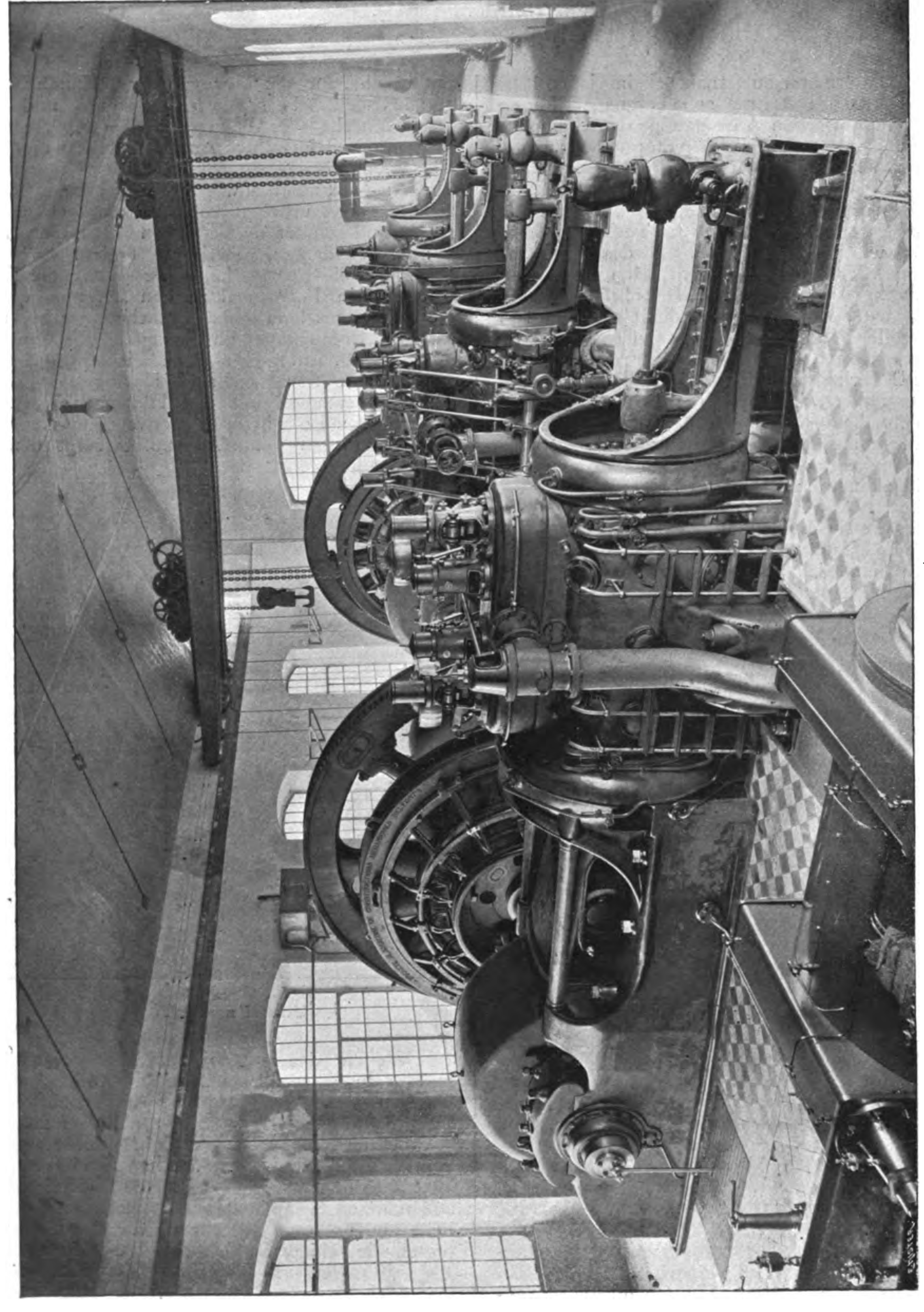


Abb. 2.

Nürnberger Gasmaschinen von je 1100 PSe, 100 Umdr. i. d. Min. mit Gleichstromdynamos. Mit Gichtgas betrieben; Eincylinder-Anordnung für doppeltwirk. Viertakt.

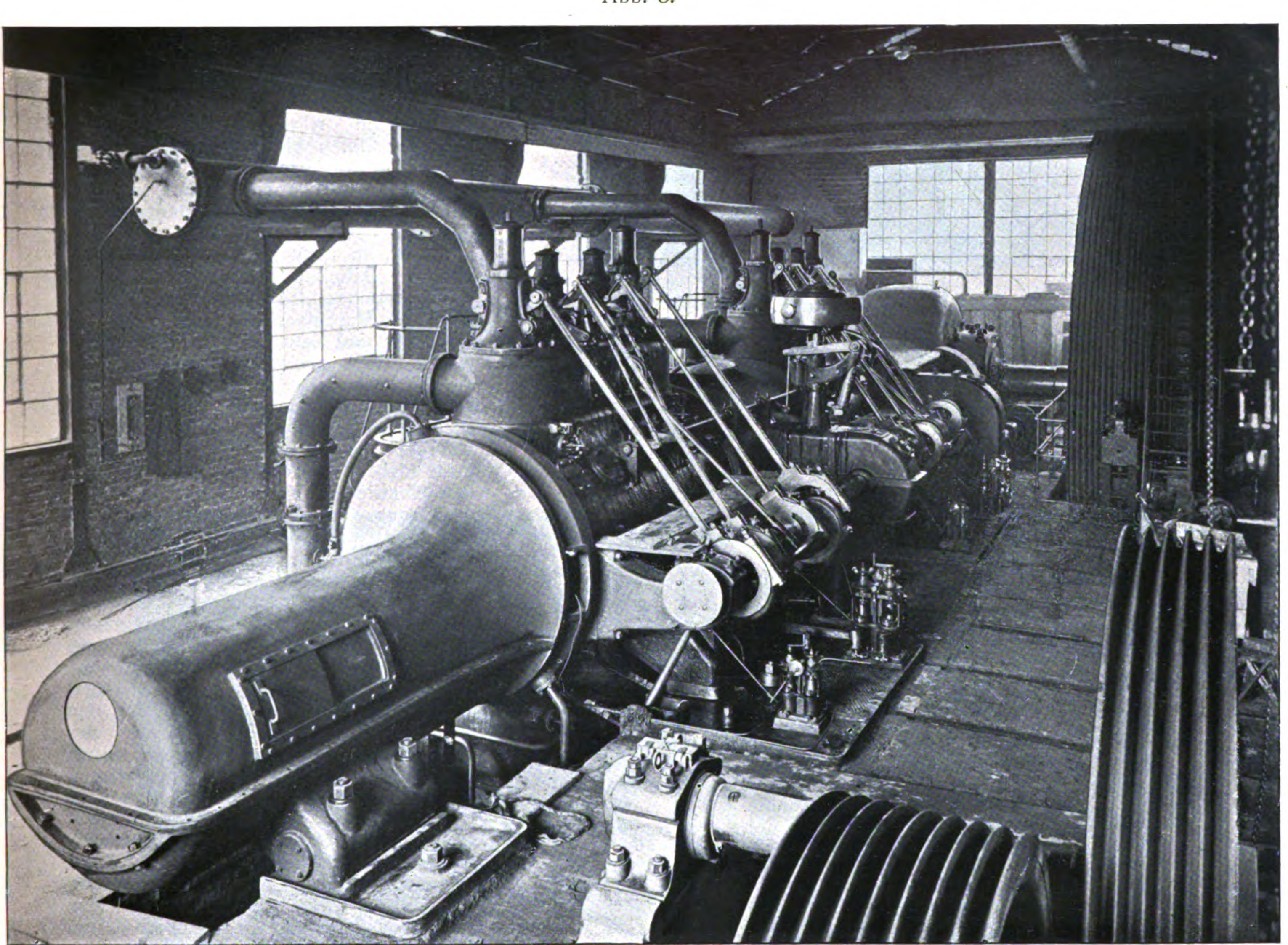
entsprechend wirken auch die Seile an den Fördertrommeln in umgekehrter Richtung zu einander. Nach Ankunft des Seilbahnwagens an der Spitze der Rampe (Abb. 13) werden die 5 Förderwagen mittelst elektrisch betriebener Rangiermaschine vom Fahrzeug abgezogen und zu Zügen aneinander gereiht. Es sei noch bemerkt, dafs der abwärts gehende Wagen natürlich wieder 5 leere Wagen mitnehmen mufs; da das Seil auch beim Abwärtsgang nur Zugbeanspruchung aufnehmen kann,

Nach Bildung der obigen Züge werden die Erzwagen in Gruppen von je 45 Stück mit zusammen rund 130 t Bruttogewicht von besonderen elektrischen Zugmaschinen (Abb. 14) bei einer stündlichen Fahrgeschwindigkeit von 14 km aus dem 2 km langen horizontalen Hauptstollen ins Freie gebracht (s. Abb. 9). Von hier gelangt das Erz dann weiter auf die Füllrümpfe der Fentscher Hütte, aus denen schliefslich die Hochöfen mittelst Drahtseilbahn beschickt werden.

Interessant, wie der Arbeitsgang, sind auch die gesamten Installationen*) im Innern des Bergwerkes. Dabei nimmt die oberirdische Drahtleitung der elektrischen Bahn des Hauptstollens (Abb. 15) eine besonders wichtige Stellung ein, indem sie die Zuführung der ganzen Stromenergie zur Grube besorgt. Dieselbe speist bei einer Spannung von 500 Volt zunächst das gesamte Beleuchtungsnetz der Haupt- und Nebenstrecken, wobei immer 3 Glühlampen zu je 165 Volt zusammengefafst sind. Alsdann versieht sie auch sämtliche Arbeitsmaschinen mit elektrischer Energie; so den angeführten 75 pferd. Seilbahn-Haspel, ferner den der eintrümigen Bremsbergförderung (Abb. 16), dann eine zur Entwässerung des Sumpfes dienende Centrifugalpumpe nebst deren Reservesatz, weiter einen Umformer, der den 500voltigen Bahnstrom in Drehstrom von 220 Volt zum Antrieb der vor Ort arbeitenden Bohrwerke umsetzt; schliefslich die Belüftungsanlage im Hauptstollen. Diese Anlage verdient insofern hier besonders hervorgehoben zu werden, als durch den energischen Luftwechsel der Feuchtigkeitsgehalt der Grubenluft erheblich herabgesetzt wird, so dafs dementsprechend die Isolation der Leitungen und Maschinen dauernd in gutem Zustande erhalten werden kann. Es ist zu diesem Zwecke die Bewetterung der Grube in der Weise vorgenommen worden, dafs durch eine am inneren Ende des horizontalen Hauptstollens stehenden Ventilator die feuchte und verbrauchte Luft aus den Strecken vor Ort abgesaugt wird. Während nun durch den Hauptstollen frische Luft eindringt, wird die Verbrauchte mittelst jenes Ventilators in den aus Abb. 17 ersichtlichen unterirdischen Kanal gedrückt. Durch diesen verläfst sie alsdann, unter Einwirkung eines zweiten, aufserhalb der Grube angeordneten Ventilators, zugleich mit den Abwässern das Bergwerk, ohne wieder die Oberleitung der Stollenbahn bestrichen zu haben.

Alle diese elektrischen Transporteinrichtungen sind natürlich auch denkbar, wenn der elektrische Strom ohne die Benutzung des Gichtgases gewonnen wird; indessen mufs bezweifelt werden, ob sich die Berg- und Hüttenwerke zu einer so umfangreichen Verwendung der elektrischen Traktionsmittel entschlossen hätten, wenn nicht im Gichtgase eine ungewöhnlich billige und ergiebige Energiequelle zu Gebote stehen würde.

Abb. 3.

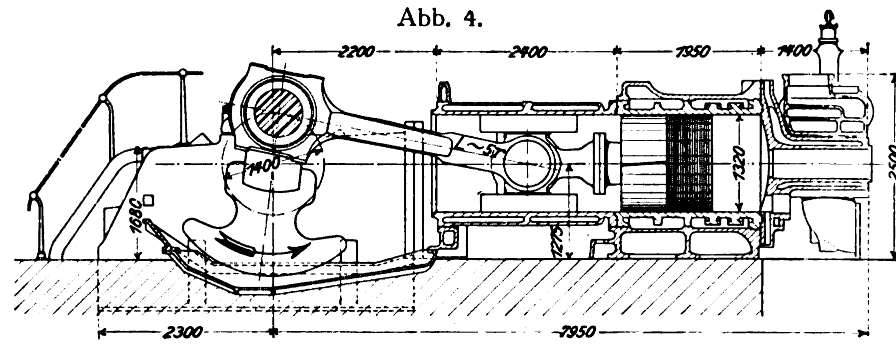


Nürnberger Gasmaschine von 1500 PSe, 90 Umdr. i. d. Min., zum Antrieb eines Drahtwalzwerkes der Burbacher Hütte. Mit Gichtgas betrieben; System: doppeltwirk. Viertakt; Tandemanordnung.

Es ist deshalb anzunehmen, dafs das Gichtgas demnächst auch auf den Bau bezw. die weitere Ausgestaltung der dem Personen- und Güterverkehr dienenden Neben- und Kleinbahnen innerhalb der Hüttengebiete von Einflufs werden wird. So werden in dieser Hinsicht zweifellos schon in nächster Zeit die in der Nachbarschaft gröfserer Hüttenwerke gelegenen gröfseren Stadtgemeinden den Strombedarf für ihre Strafsenbahnen aus den Kraftstationen dieser Werke beziehen. Aufser für den Fall des Umbaues bezw. gröfserer Erweiterungen der Netze wird dies in dem Augenblick zu erwarten sein, wo die eigenen Maschinenanlagen ersatzbedürftig werden. Ebenso wird man auf die Ausgestaltung der Verkehrsverbindungen zwischen den einzelnen Industrie-

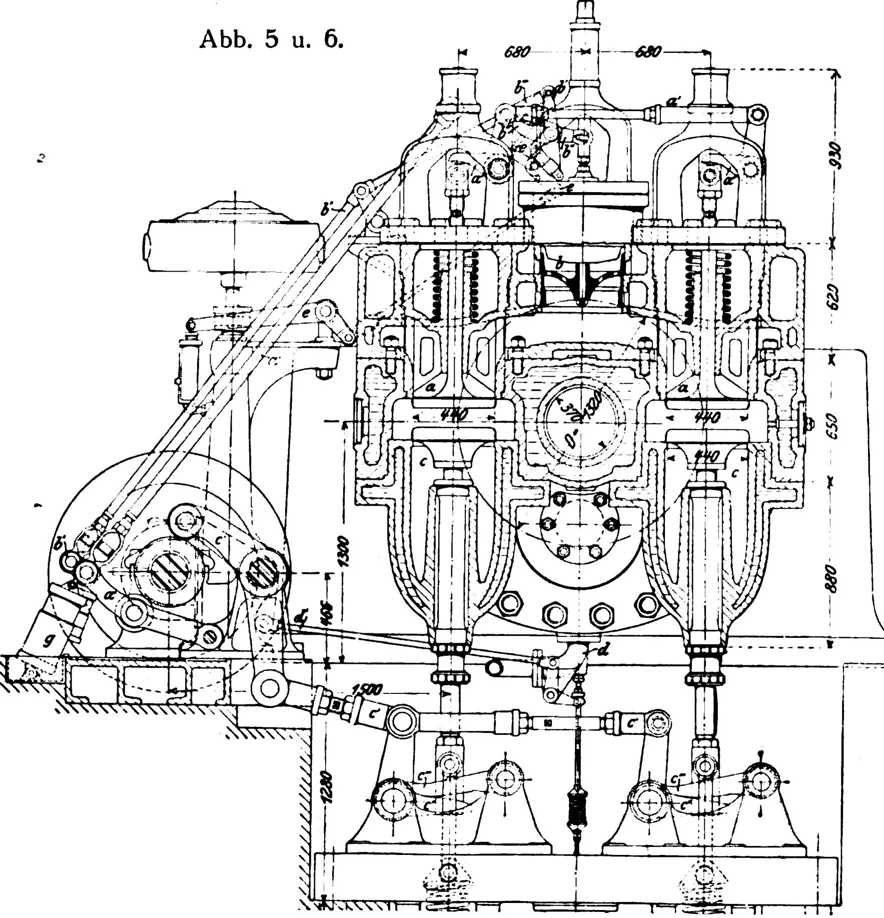
*) Sämtliche elektrische Einrichtungen der Grube sind von der Union- bezw Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausgeführt. —

Abb. 4.



Rahmen eines 750 pferdigen Gasmotors.

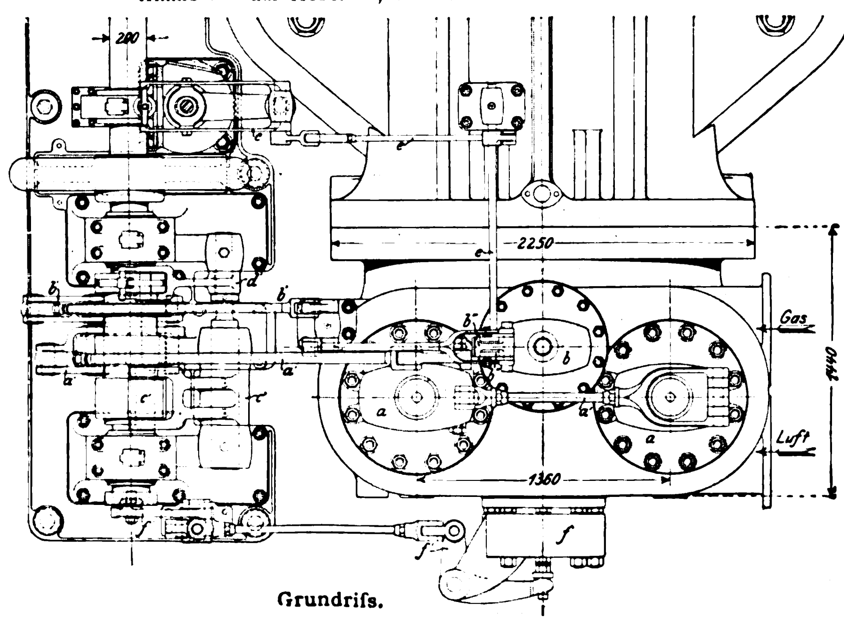
Abb. 5 u. 6.



Steuerung für einen 750 pferdigen einfachwirk. Viertakt-Gasmotor der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg.

Ventile: *a* für Einlafs, *b* für Gasgemisch, *c* für Auslafs, *d* zum Abblasen, *f* zum Anlassen (s. Grundrifs).

Quantitätsregelung: Steuerung *e* verlegt nach Bedarf den Eingriffspunkt von Klinke *b'''* auf Hebel *b''*, dadurch Schieber *b* beeinflufst.



Grundrifs.

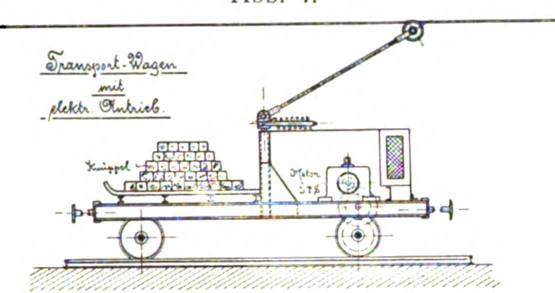
bezirken selbst in höherem Mafse, wie bisher, bedacht sein. Hierbei wäre nicht ausgeschlossen, dafs bei spärlichem Verkehr namentlich in gebirgigen Gegenden auch die elektrischen Omnibusfahrzeuge, welche bisher wegen ihres gröfseren Energieverbrauches erst wenig Anklang und Verwendung gefunden haben, zur Aufnahme kämen. Ferner dürften sich auch die Verkehrsverhältnisse zwischen den Gewinnungs- und Verbrauchsstellen, den Bergwerken und Hochofen-Anlagen, wenigstens sofern sie getrennt zu einander liegen, unter dem Einflusse des neuen Kraftmittels bald erheblich verbessern. Hier werden unter Voraussetzung eines Privatbetriebes die Dampfbahnen verschwinden und ohne Zweifel elektrisch betriebenen Platz machen müssen.

Was die Hauptbahnen anbelangt, so kann unter Voraussetzung einer entsprechenden örtlichen Lage der Trace auch bei ihnen elektrischer Betrieb bei Benutzung von Strom aus Gichtgas-Kraftzentralen natürlich eingerichtet werden. An der Stromlieferung müfsten sich dabei eine Reihe von einander unabhängiger, in nicht zu weiter Entfernung von der Bahnlinie liegenden Hochofenwerke beteiligen, in deren Centralen besondere Maschinensätze mit eigenen Dynamos und Schaltanlagen aufzustellen wären. Wie preiswert indessen diese durch besondere Pacht-Verträge zu sichernde Stromlieferung an die Bahn auch geschehen könnte, so wird bei der Auswahl der Strecken in erster Linie doch nicht die Bedeutung der Bahn für den öffentlichen Verkehr bezw. die Höhe der Ersparnis an Betriebskosten in Frage kommen. Vielmehr werden auch hier besondere Rücksichten auf die Landesverteidigung mafsgebend sein. Denn die Entwicklung des Eisenbahnwesens hat dahin geführt, dafs seine Ausnutzung zu Kriegszwecken für die Versammlung der Heere, für die beschleunigte Versetzung derselben von einem Kriegsschauplatz auf einen anderen, für den Nachschub im weitesten Sinne des Wortes, für alle Transporte von totem Material in den Vordergrund getreten ist. Nicht immer fallen die Interessen des friedlichen Verkehrs mit den strategischen Interessen der Landesverteidigung zusammen; es giebt sogar Bahnen, die lediglich aus strategischen Rücksichten gebaut sind und für den industriellen Verkehr für absehbare Zeiten keine oder nur geringe Rentabilität versprechen. Solche Linien kommen hier natürlich aufser Betracht; es müssen jedoch leider auch die im Westen und Osten Deutschlands in Westfalen, Rheinland, Lothringen sowie Schlesien innerhalb der Aufmarschgebiete gelegenen Hauptstrecken, die sehr wohl von den dort gelegenen zahlreichen Hochofenwerken Betriebs-Strom beziehen könnten, unberücksichtigt bleiben. Es hätten sonach nur einige Nebenlinien in diesen Gebieten unserer Grofsindustrie Aussicht, den Nutzen der Anwendung des neuen Kraftmittels zu geniefsen.

Anders steht die Sache bei den Fernschnellbahnen für Personen- und leichten Güterverkehr, welche ihrer Natur nach unabhängig von bestehenden Bahnlinien als neue, in sich abgeschlossene

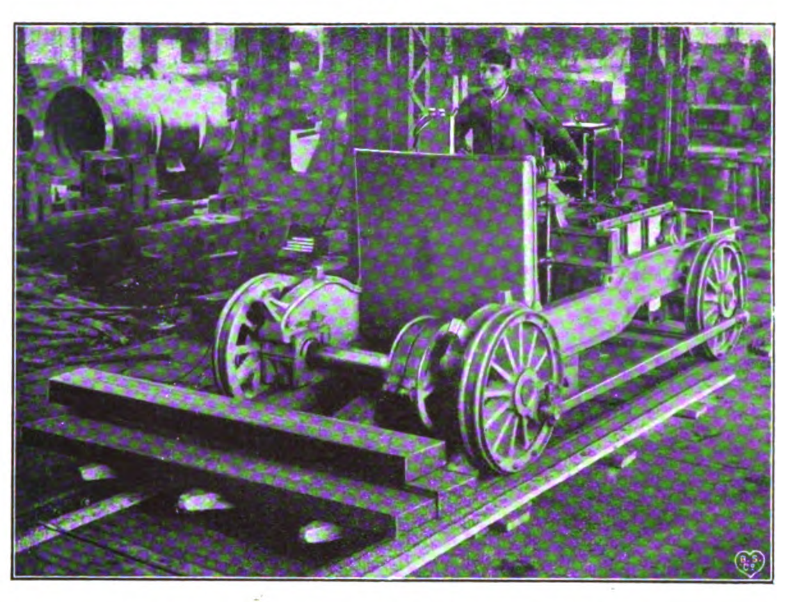
Anlagen gebaut werden müssen und selbst bei weiten Streckenlängen nur zur Verbindung einiger weniger Hauptverkehrszentren dienen sollen. Würden sich bei diesen Bahnen die ungeheuren Stromkosten durch Verwertung des Gichtgases wenigstens auf Teilen der Strecken einschränken lassen, so könnten dieselben vom wirtschaftlichen Standpunkt ein weit günstigeres Urteil wie bisher erfahren. Die Benutzung dieser Idee seitens der Praxis wäre nicht ausgeschlossen und auch für gewisse Fälle wohl durchführbar. So könnte sich z. B. eine

Abb. 7.



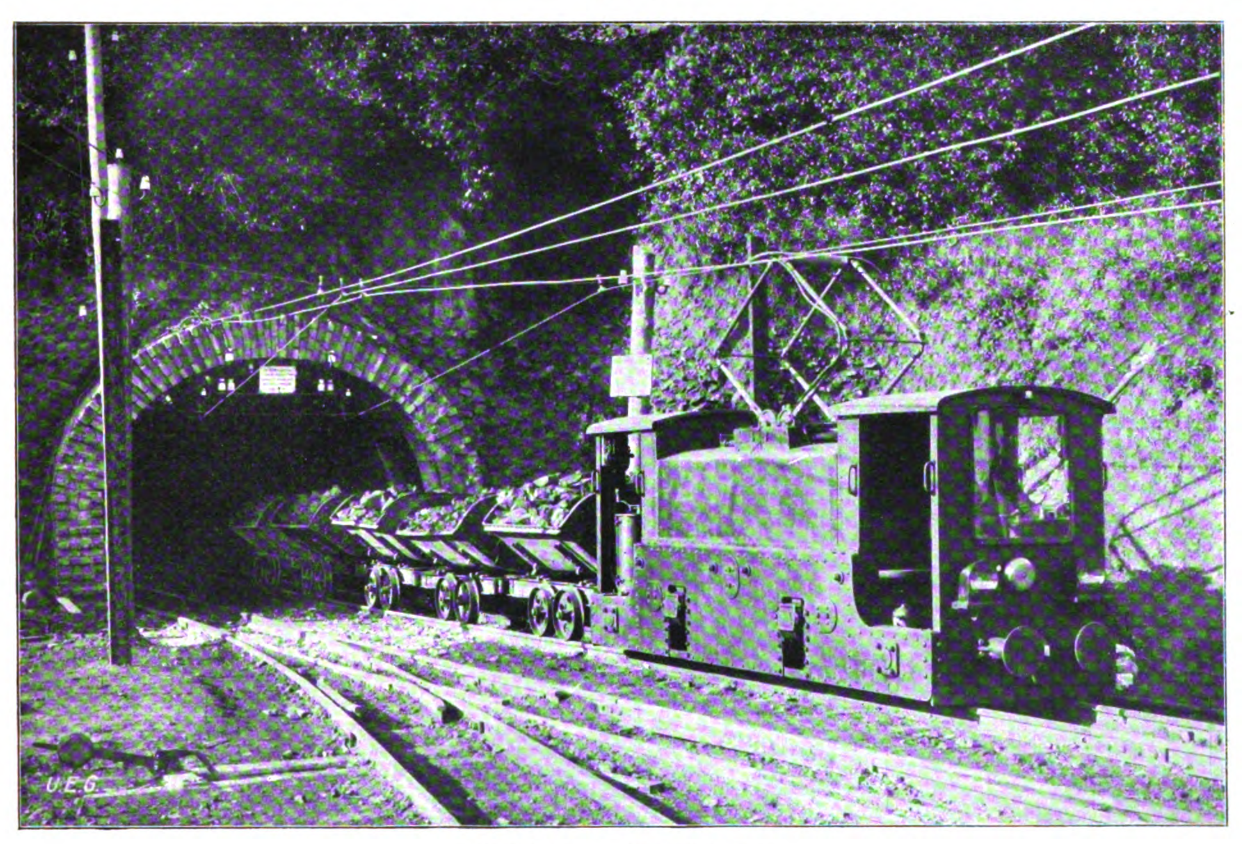
Fernschnellbahn Berlin—Wien auf das sächsisch-böhmische Hüttenrevier stützen, eine Linie Paris — Cöln — Berlin auf das rheinisch-westfälische, endlich eine Linie Paris – Frankfurt a. M. – Berlin auf das lothringische und siegerländische Revier. Natürlich müssen entsprechende Zuführungsleitungen bis an die Trace gelegt und seitens der an der Stromlieferung beteiligten Hochofenwerke durch besondere Verträge mit ihren Auftraggebern genügende Sicherheiten gegen Unterbrechungen und Störungen für den Fall industrieller Krisen und Schwankungen auf dem Eisenmarkt geschaffen werden.

Abb. 8.



Transportwagen für Blöcke von 3000 kg Gewicht.

Abb. 9.



Einfahrt zum Hauptstollen.

Nach diesen allgemeinen Erörterungen soll für den Fall, dafs eine gröfsere Energiemenge für Bahnzwecke benötigt werde, die Ergiebigkeit der Hochöfen in Bezug auf Gaslieferung und im Anschlufs daran die Frage der Stetigkeit und Sicherheit des Betriebes an der Hand der Eigenschaften und des Verhaltens von Kraftquelle und Motoren näher untersucht werden.

Zunächst sei vorausgeschickt, dafs der Ingenieur den Hochofen seinerseits als einen mächtigen Generator aufzufassen hat, bei welchem sich jedoch der Vorgang der Gasbereitung nicht unwesentlich von dem bekannten reinen — d. h. nur mit Kohle und Luft durchgeführten — Generatorgas-Prozefs unterscheidet. Denn das Endprodukt ist hier im allgemeinen kein reines Kohlenoxydgas mit Stickstoffbeimengung, sondern entsprechend dem Verbrennungs-, Reduktions- bezw. Röstprozefs der insgesamt verwendeten, chemisch und physikalisch so sehr von einander verschiedenen Möllerungsbestandteilen ein Gemisch aus Kohlenoxyd, Kohlensäure, Stickstoff, Wasserstoff und Wasserdampf, zu denen noch

staubförmige Verunreinigungen treten. Ehe das Gas daher verwendet werden kann, ist es wegen der Schonung bezw. besseren Ausnutzung der Motoren erforderlich, den Staub und sodann einen Teil der übrigen unverbrennbaren gasförmigen Bestandteile, welche etwa 70 pCt. des Gemisches ausmachen, abzuscheiden. Ersteres geschieht bekanntermafsen, soweit es sich um den groben Staub handelt, nach Abb. 18 in gröfseren Leitungserweiterungen und Standgefäfsen nach dem Prinzip der Geschwindigkeits- bezw. Richtungsänderung; sodann betreffs der feinen Staubpartikel durch Reinigung auf nassem Wege mittelst Brausen-, Horden- bezw. Centrifugal-Apparaten. Abb. 19 giebt eine solche Reinigungsanlage, gebaut von der Firma Zschocke in Kaiserslautern, in Ansicht wieder: die 3 Cylinder von 8,5 m Höhe und fast 3,5 m Durchmesser enthalten eine Reihe von Holzstab-Horden, die von oben durch fein und gleichmäfsig verteiltes Wasser, von unten durch das staubige Gas durchstrichen werden.

Zu diesen Anlagen kommen dann noch Laboratoriums-Apparate zum beständigen Prüfen der Gase, ein Beispiel eines solchen Apparates gibt Abb. 20 wieder. Die Gase treten durch das in der Mitte der linken Kammer angeordnete horizontale Rohr ein, durchziehen nach Abscheidung mitgerissener tropfenförmiger Körper im unteren Sammelgefäfs eine zwischen den Flanschen des oben sichtbaren Metalltrichters eingespannte Filtrierpapierlage — zu dessen Stützung übrigens noch ein Sieb zwischengeklemmt ist — und gehen durch die Absorptionsgefäfse sowie die Gasuhr der Mittelkammer ins Freie. Damit der Gasdruck das Papier nicht zerreifsen kann, wird der es umschliefsende Metalltrichter durch die unten befindliche Glühlampe beheizt und das Papier daher trocken und widerstandsfähig erhalten. Die Staubschicht auf dem Filtrierpapier wird hernach gewogen.*)

In Bezug auf den zweiten Punkt, die Anreicherung des Gases, beschränkt man sich zur Zeit lediglich auf die Entfernung des Wasserdampfes, da er im Cylinder des Gasmotors als totes Volumen doch nur die Arbeitsfähigkeit der Maschine beeinträchtigen würde. Die Entfernung des Dampfes geschieht in eben jenen Staubwäschern durch Kondensation bei Verwendung kalten bezw. rückgekühlten Spülwassers. Uebrigens sieht man in der Wärmearmut des Gichtgases heute bereits einen erheblichen Sicherheitsfaktor, u. z. insofern, als man für den Fall, dafs im Cylinder der Maschine statt

Abb. 10.

Skizze des schrägen Aufzuges für doppeltrümige Förderung.

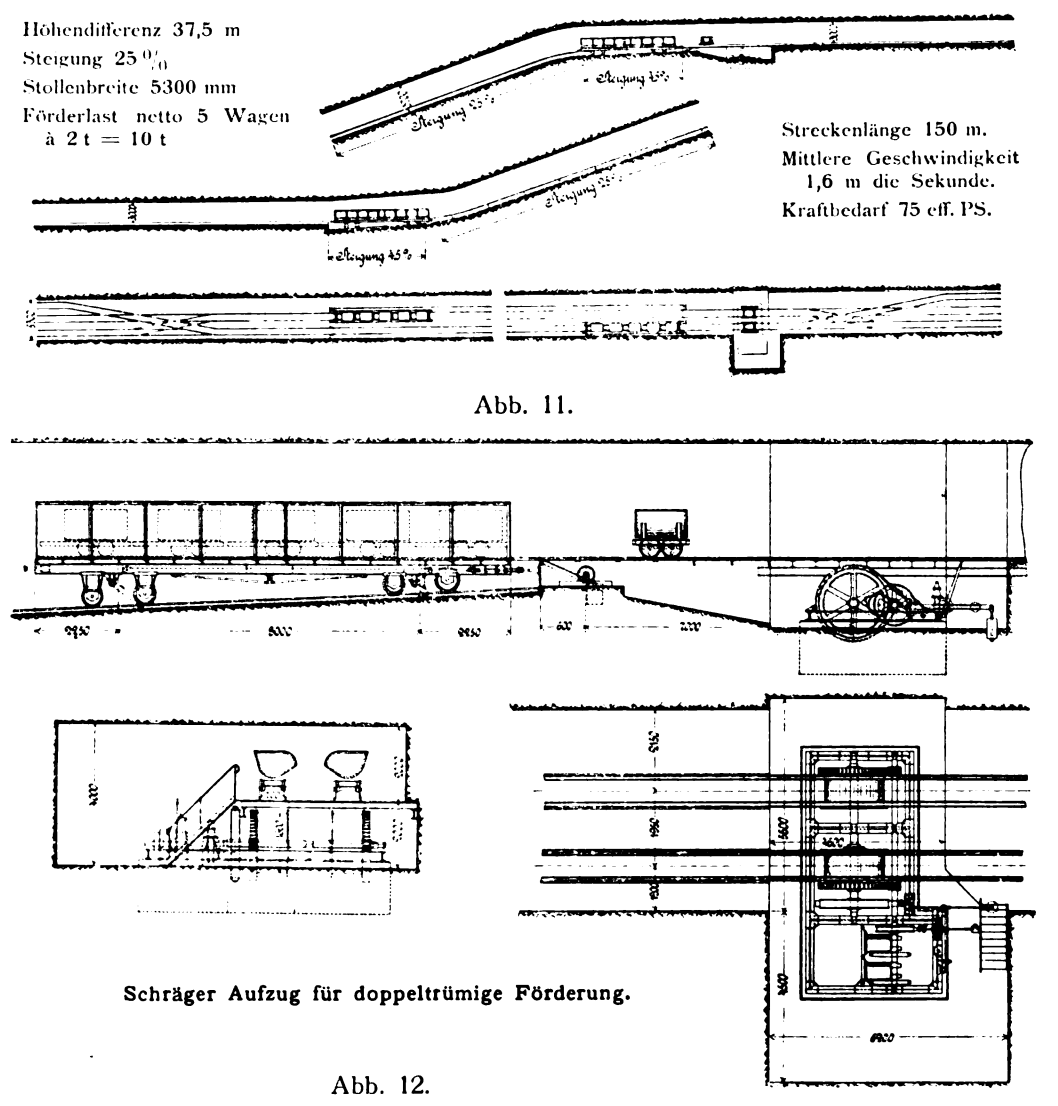
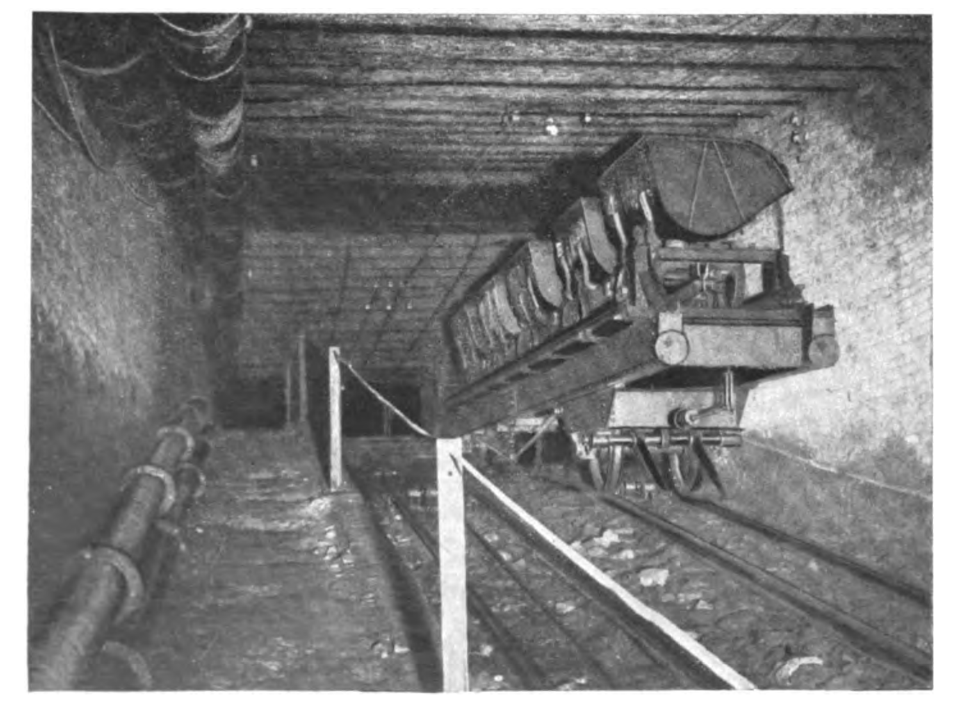


Abb. 11.

Schräger Aufzug für doppeltrümige Förderung.

Abb. 12.



Grube Havingen: Seilbahnfahrzeug, mit Erzwagen beladen.

*) Vgl. „Stahl und Eisen" 1903, S. 737: Einrichtung (Patent) von Leo Martius zu Trautenau i. B., neuerdings sehr vervollkommnet.



der Verbrennung oder, besser gesagt, einer mafsvollen Verpuffung die gefürchtete Explosion eintritt, trotzdem nicht sogleich eine Zerstörung des Motors zu erwarten hat.

Ueber Zusammensetzung und Heizwert des Gichtgases, an sich und im Vergleich zu den übrigen in der Technik verwendeten brennbaren Gasen, gibt Tabelle I Auskunft.

50 cbm ab zum Ausgleich eines durch besondere Unstetigkeiten beim Ofengang bedingten Fehlbetrages an Gas, sowie als Verlust beim Begichten, für Lässigkeit der Leitungen und als zeitweisen Zuschlag für Winderhitzung (z. B. während des Winters), so bleiben 2500 cbm für motorische Zwecke. Hat die Gebläsemaschinenanlage einschliefslich Leitungen

Tabelle I.

Tabelle über Zusammensetzung und Heizwert der wichtigsten brennbaren Gase.

Gas:	Mittlere Zusammensetzung in Volumen-Prozenten					Heizwert in WE/cbm	Aufser Gas werden gewonnen:
	$C_m H_n$	CH_4	CO	H	$CO_2 + N$		
Gichtgas	—	0—1	20—28	3	68—77	750—1000	Roheisen, Schlacke
Generatorgas (Misch-, Kraftgas)	—	1—2,5	16—28	10—20	49—73	1100—1300	—
Mondgas	—	1—3,5	3—16	25—30	50—71	1200—1300	Ammonium-Sulfat
Wassergas . . .	—	—	35—40	45—55	5—20	2500—3000	—
Braunkohlengas .	1—2	15—18	5—10	25—30	40—54	2400—2700	Koks, Ammoniak, Teer
Koksofengas . . .	1,5—3	35—30	5—10	50—55	2—18,5	3000—4000	desgl.
Leuchtgas . . .	3,5—5	30—35	5—10	45—50	0—16,5	4000—5000	desgl.
Fettgas	28—30	52—54	5—8	5—8	0—10	9000—10000	—

Der Gehalt des aus Hochöfen mit Koksbeschickung gewonnenen Gases beträgt für gewöhnlich 900—950 WE für 1 cbm, entsprechend

$$\frac{900}{1,27} \text{ bis } \frac{950}{1,27} = 710 \text{ bis } 745 \text{ WE}$$

für 1 kg, bei etwa 25—30 Gewichtsprocenten an brennbaren Stoffen. Dem gegenüber steht ein Gasverbrauch der Motoren von 2200 bis

$$2500 \text{ WE} = \frac{2200}{900} \text{ bis } \frac{2500}{900} = 2,45$$

bis 2,75 cbm für 1 effekt. Stunden-PS.

Im Näheren gilt bei einseitig- wie doppeltwirkenden Viertaktsystem:

1 eff. Stunden-PS entspricht bei:
100 pCt. der Belastung = 2300 WE
75 „ „ „ = 10 pCt. mehr
50 pCt. der Belastung = 30 pCt mehr

Dazu beim Zweitaktsystem ein Zusatz von 8—10 pCt. für die Pumpen-Arbeit (sog. Strömungsenergie) und andere Verluste. Die Wärmeausnutzung berechnet sich, wie folgt: 1 eff. Stunden-PS erfordert 2,5 cbm, pro Sekunde sind

$$\frac{2,5}{3600} \text{ cbm} = \frac{2,5}{3600} \cdot 900 = 0,625 \text{ WE}$$

erforderlich. Dies sind 0,625 . 428 = 268 kgm in 1 Sekunde, = 3,57 PS; es gehen also 3,57 — 1 = 2,57 PS verloren, d. h. 72 pCt.; 28 pCt. der Wärme werden ausgenutzt (Grenzwert ist 35 pCt.) —

Nach diesen Voraussetzungen läfst sich die Energiehergabe eines Hochofens leicht festlegen:

Rechnet man auf 1 Tonne Roheisen etwa 900 kg Koks und auf 1 kg Koks etwa 5 kg Gebläsewind, so erhält man für 1 t fertigen Roheisens 900 + 900 . 5 = 5400 kg Gichtgas. Diese 5400 kg haben in abgekühltem Zustande beim Eintritt in die Motoren ein Volumen von

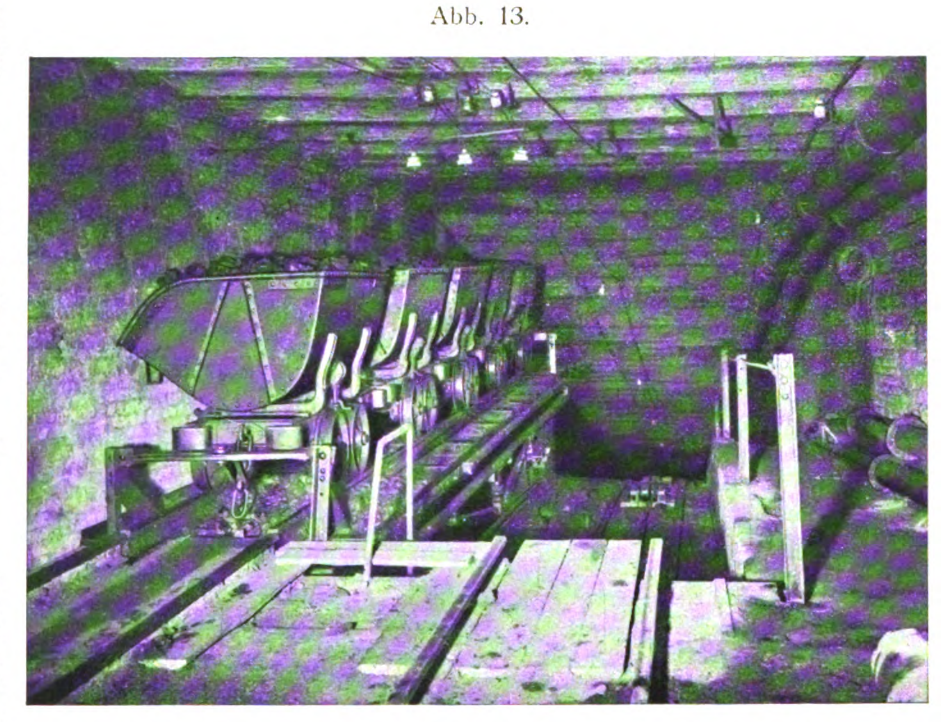
$$\frac{5400}{1,27} = 4250 \text{ cbm.}$$

Erhitzt man den Wind auf 850 ° C und setzt man den Wirkungsgrad der Erhitzer-Anlage mit 0,6 in Rechnung, so sind:

$$\frac{(900 \cdot 5) \cdot 850 \cdot 0,237}{900} \cdot \frac{1}{0,6} = \text{rd. } 1700 \text{ cbm}$$

Gas für die Vorwärmung des Windes erforderlich. Rechnet man weiter für jede Tonne Eisen

Abb. 13.

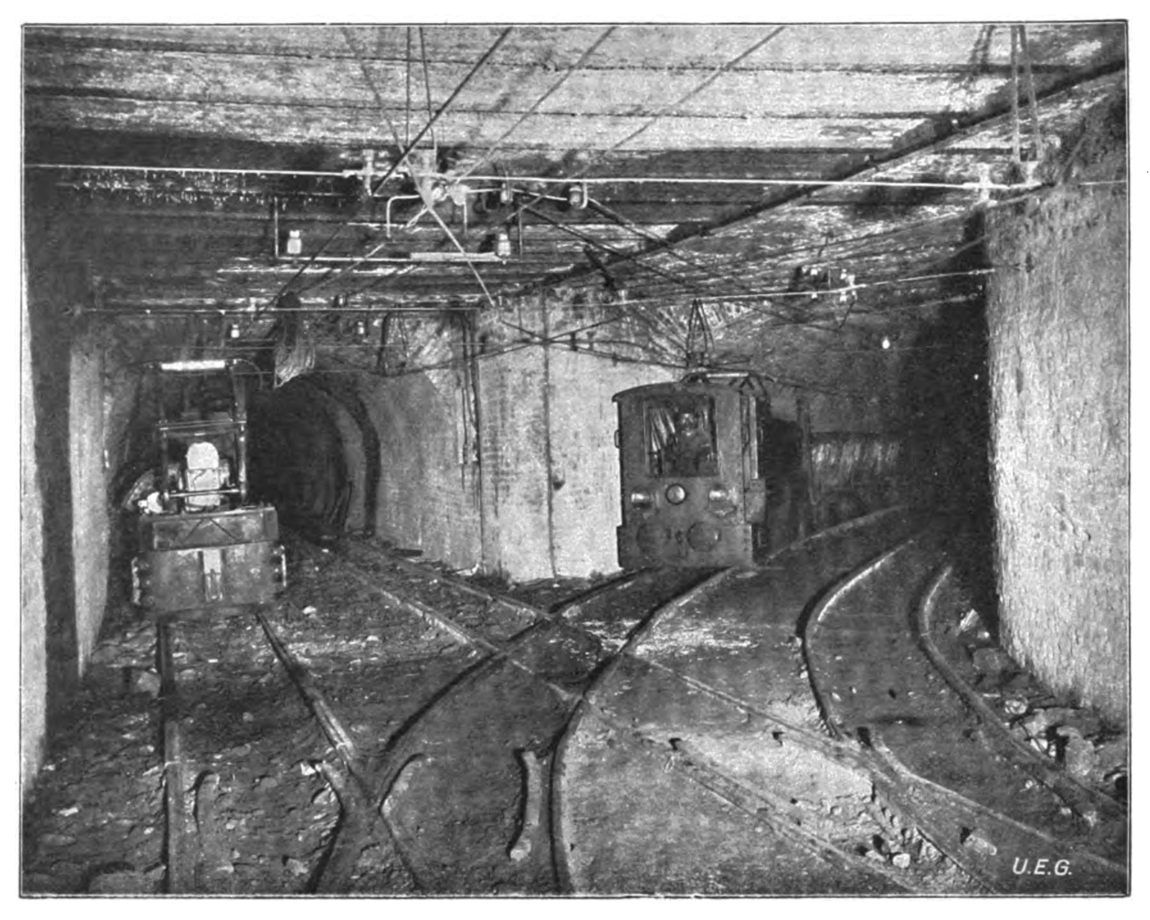


Grube Havingen: Kopfende der Rampe mit beladenem Seilbahnfahrzeug. Entladungsstelle.

Abb. 14.

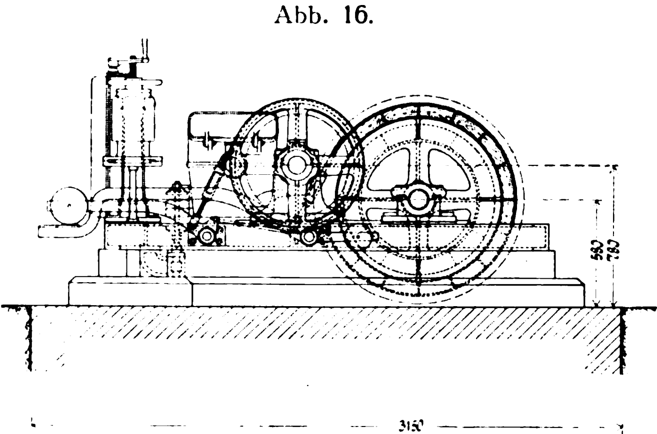
Elektrische Grubenlokomotive für 80 PS normale Leistung.

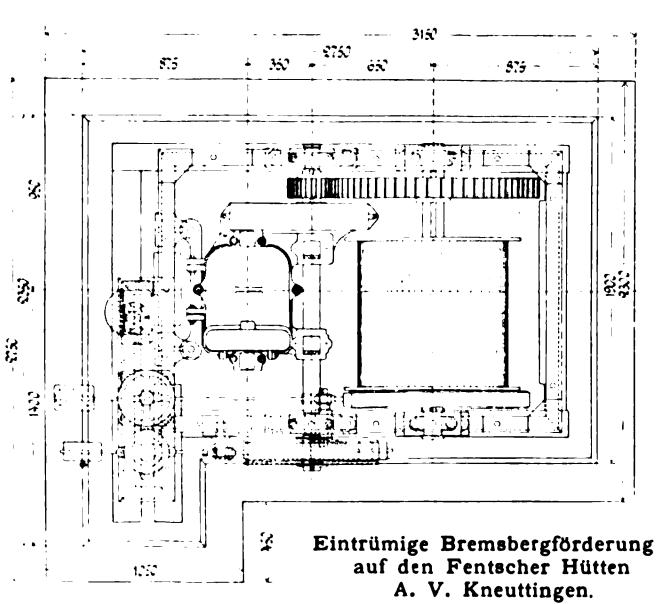
Abb. 15.



Grube Havingen: Gesamtanordnung der elektr. Erz-Transportbahn.

Abb. 16.





Eintrümige Bremsbergförderung auf den Fentscher Hütten A. V. Kneuttingen.

Nutzlast 6000 kg. Mittl. Fördergeschwindigkeit 0,6 m die Sekunde. Kraftbedarf etwa 18 eff. PS. Einfallen der Strecke 25 %. Länge der Strecke 150 m. Stromart: Gleichstrom 500 Volt.

einen Wirkungsgrad von rd. 0,55 und gehen entsprechend den Windverlusten im Rohrnetz und den Winderhitzern 25 pCt. der Prefsluft verloren, so sind bei 0,4 At. Ueberdruck für jede in 24 Stunden erzeugte Tonne Roheisen:

$$\frac{900 \, . \, 5}{1{,}2} \cdot \frac{1}{24 \, . \, 3600} \cdot 1{,}25 \, . \, 4000 \, . \, \frac{1}{0{,}55} \cdot \frac{1}{75} = 5{,}25 \text{ PS}$$

als Gebläsearbeit erforderlich; hierzu treten für Verbrauch der Kühlwasserpumpen und Aufzugseinrichtungen rd. 0,75 PS pro 1 Tages-Tonne Eisen, so dafs zum Betriebe des Hochofens 6 PS/t erforderlich sind.

Demgemäfs stehen:

$$\frac{2500}{24 \, . \, 2{,}5} - 6 = 35$$ effektive PS für jede in 24 Stunden erzeugte Tonne Roheisen zu reinen Nutzzwecken zur Verfügung.

Um ein Beispiel zu wählen, würde also ein Hüttenwerk, welches 4 Hochöfen von je 200 t täglicher Roheisenproduktion im Gange hält, 4 . 200 . 35 = 28 000 PS als Effekt zu anderweitiger Verwendung hergeben können. Würde es davon entsprechend der Eisenmenge zum elektrischen Antrieb seiner Walzwerksanlagen 17 000 PS selbst verbrauchen — u. z. 6000 PS für die Blockstrecke, 11 000 PS für 6—7 mittlere und kleinere Walzenstrafsen —, so bliebe ihm immerhin die Möglichkeit, noch einen Teil der übrig bleibenden 11 000 Nutzpferdestärken an Industrielle, Bahnverwaltungen, Stadtgemeinden und sonstige Interessenten abzuvermieten.

Selbstverständlich mufs dabei die Frage der Reserve je nach den Bedürfnissen und Sonderverhältnissen der anschliefsenden Werke gelöst sein. Diese Frage führt zugleich auf die Untersuchung der Betriebsstetigkeit, welche ja namentlich für den Bahnbetrieb von besonderer Wichtigkeit ist.

Wie bereits im Vorstehenden ausgeführt ist, gleicht der Hochofen, vom Standpunkt des Maschinen-Ingenieurs betrachtet, angenähert den uns aus der Gastechnik her wohl bekannten Generatoren; er würde also, ebenso

Abb. 17.

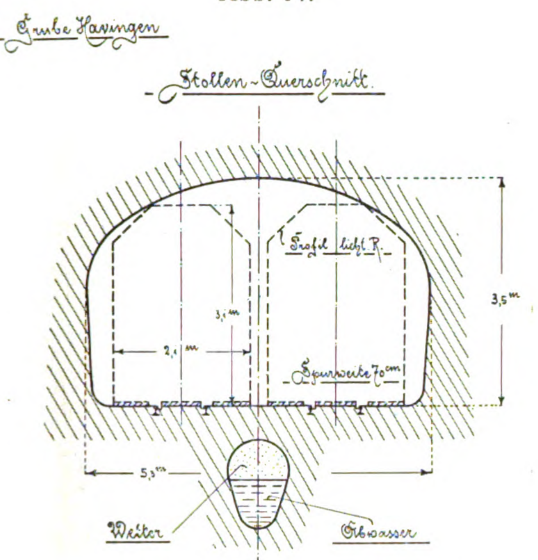
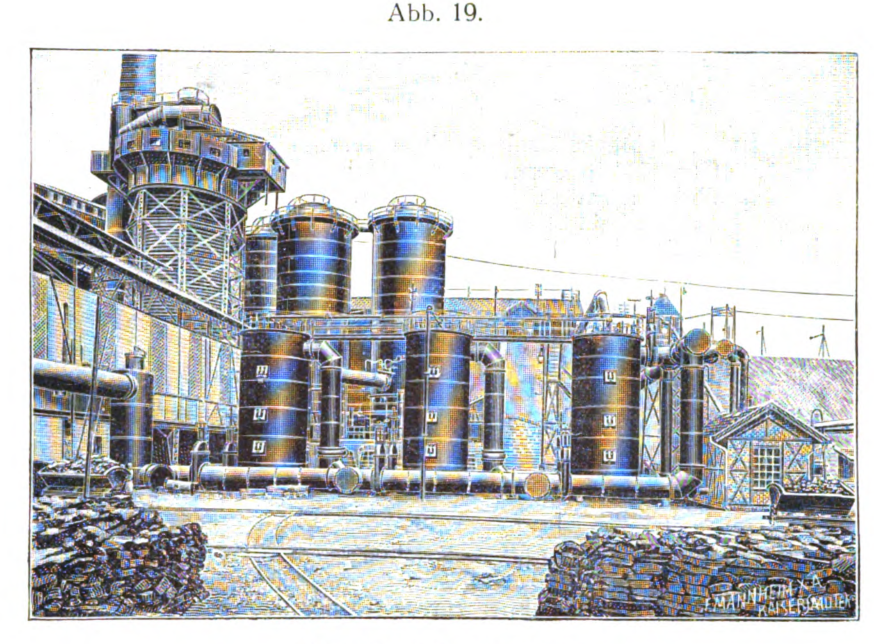
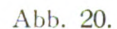


Abb. 19.





Gichtgasreinigungsanlage
(links: 3 Horden-Cylinder, rechts: Schalthaus mit Gasventilator).

Abb. 18.

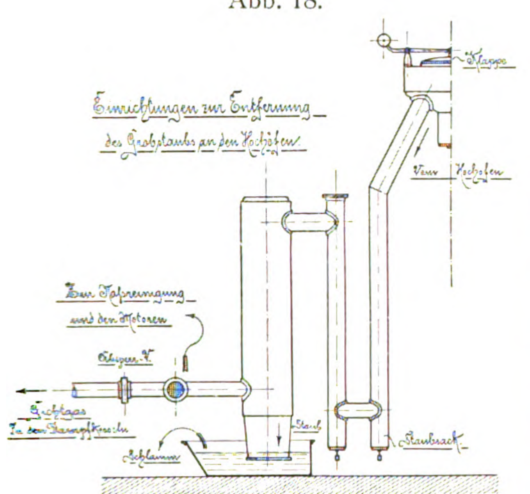
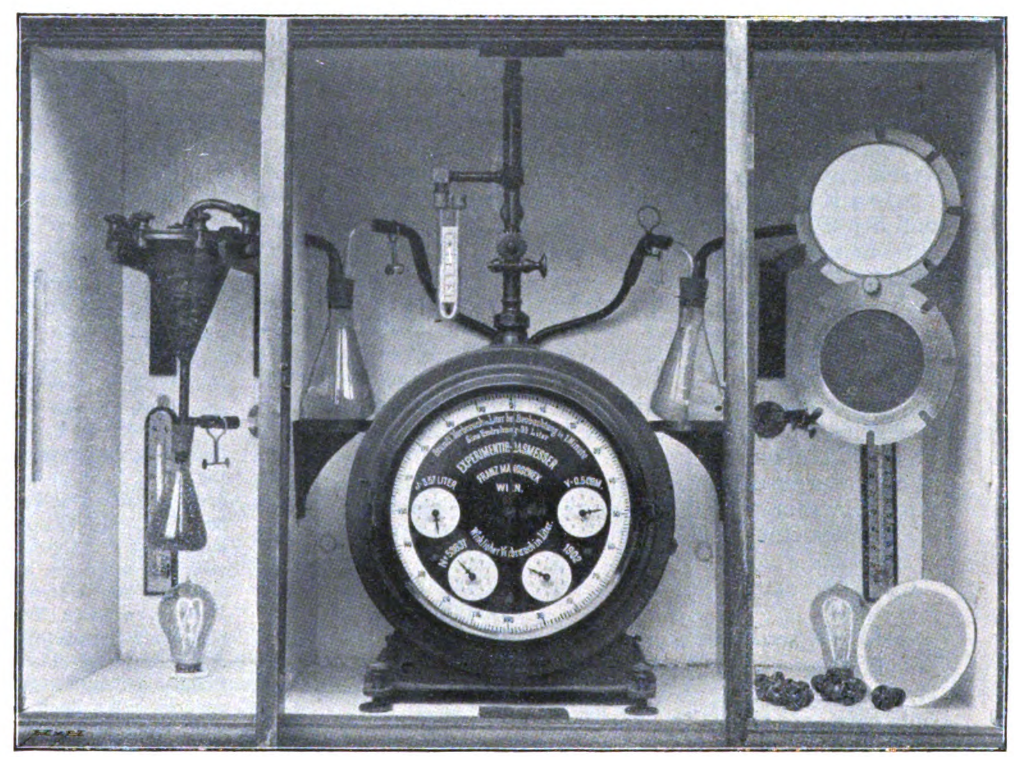


Abb. 20.



Gichtstaubkontrollapparat. Von Leo Martius.

wie diese, einen stetig fliefsenden Gasstrom liefern, wenn nicht von Zeit zu Zeit beim Ofenabstich zum ruhigen und gefahrlosen Ablassen des Roheisens ein gänzliches Abstellen des Windes erforderlich wäre. Es erhellt hieraus, dafs man entweder besondere technische Mafsnahmen zur Ausgleichung dieser Unterbrechungen der Gaslieferung treffen mufs, oder dafs man von vorhinein die Zahl der Hochöfen des Werks als Grundlage bei der Beurteilung der Zweckmäfsigkeit der Gichtgasverwertung benutzt. (Forts. folgt.)

Amerikanische Güterwagen mit grofser Ladefähigkeit.

Von **M. A. Nüscheler**, Ingenieur.

(Mit 12 Abbildungen.)

Die Frage, Güter aller Art auf die billigste und einfachste Weise zu transportieren, wurde bei der enormen und raschen Entwicklung der amerikanischen Industrie, bei dem Wachstum der landwirtschaftlichen Betriebe, des Bergbaues, kurz aller Produkte, die auf dem Schienenwege vorteilhaft zu befördern waren, zu einer aufserordentlich wichtigen und gab den leitenden Eisenbahntechnikern Gelegenheit genug, der Konstruktion der Güterwagen besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Es lag im Interesse jeder Bahngesellschaft, ihre Frachtsätze günstig zu stellen, um dadurch ihren Frachtenverkehr und damit ihre Haupteinnahmen zu vergröfsern. Hinweisend darauf seien hier nur einige Zahlenwerte angegeben, die deutlich genug die Entwicklung der amerikan. Eisenbahnen veranschaulichen.

Im Jahre 1889 betrug die Länge des Eisenbahnnetzes 153 680 Meilen und wurden auf dieser Strecke 619 165 630 t befördert mit einer Bruttoeinnahme von 665 962 331 $ oder im Durchschnitt 4333 $ die Meile.

Im Jahre 1901 betrug die Länge des Eisenbahnnetzes 194 455 Meilen und wurden auf dieser Strecke 1 084 066 451 t Fracht befördert, mit einer Bruttoeinnahme von 1 126 287 652 $ oder 5792 $ durchschnittlich die Meile.

Die Pennsylvania Railway beförderte allein im Jahre 1903 25 607 519 t mehr als im Jahre 1902, wie aus dem Jahresbericht zu entnehmen ist.

Es trat daher bald eine bedeutende Konkurrenz ein, mit der jede Gesellschaft zu rechnen hatte. Besonders ausschlaggebend waren die Frachtsätze für den Transport von Massengütern, wie Getreide, Obst und Fleisch, welche vom Innern des Landes z. B. Nebraska, Minnesota, South und North Dakota, Montana, Kansas, ferner von Kalifornien, Florida für den Export in fremde Lande bestimmt waren.

Geringe Differenzen in den Frachtsätzen, die natürlich nicht immer gewechselt werden konnten, sicherten ein glänzendes Geschäft, führten mitunter aber auch bedeutende Verluste herbei, die sobald nicht wieder einzuholen waren.

Ausschlaggebend, um billige Frachtsätze zu erzielen, war in erster Linie, die Güterwagen so zu bauen, dafs das Totgewicht im Verhältnis zur nutzbringenden Beladung möglichst niedrig wurde, d. h. die Wagen grofs zu bauen, weiter aber auch darauf zu sehen, dafs die Be- und Entladung auf einfachstem und raschestem Wege erfolgen konnte, um die dafür früher notwendigen menschlichen Arbeitskräfte möglichst durch einfache mechanische Einrichtungen zu ersetzen, welche Aufgabe z. B. bei dem Amerikanischen Hopper car für Transport von Kohle und Erzen usw. glänzend gelöst wurde; weshalb nicht umsonst diese Wagen in den Vereinigten Staaten rasch Eingang gefunden haben.

Abgesehen davon, dafs eine rasche Beladung und Entladung die allgemeinen Transportkosten wesentlich verringerten, war es auch möglich, solche mit mechanischen Entladevorrichtungen versehenen Wagen öfters auf der Strecke zu haben, wodurch das Anlagekapital für einen unnötigen grofsen Wagenpark erheblich verkleinert wurde.

Vor etwa 30 Jahren wechselte der amerikanische geschlossene Güterwagen (Box car) in der Ladefähigkeit zwischen 16 000—24 000 Pfd. und hatte eine Aufsenlänge von 28′ 1¾″ und eine Aufsenbreite von 8′ 7¾″. Im Jahre 1881 wurde der Wagen eingeführt mit einer Ladefähigkeit von 40 000 Pfd. bei einer Länge von 34′ 8¾″ und einer Breite von 9′ ¾″ usw. In derselben Weise wurde der offene Güterwagen mit Seitenwänden (Gondola car) vergröfsert, so z. B. hatte derselbe

1869	eine Ladefähigkeit	von	28 000	Pfund
1880	„ „	„	60 000	„
1886	„ „	„	70 000	„
1895	„ „	„	80 000	„
1898	bis heute	„	100 000	„

Eine genaue Uebersicht über die Entwicklung der Gröfsenverhältnisse des amerikanischen Box- und Gondola cars sei hier in nachfolgenden 2 Tabellen gegeben und zwar für die Wagen der Pennsylvania Railroad, welche Eisenbahngesellschaft zu den führenden und bedeutendsten der Vereinigten Staaten gerechnet werden kann.

Es ist ganz selbstverständlich, dafs jede Eisenbahngesellschaft ihre eigenen Standard-Wagen, deren Abmessungen und Ausführung in Bezug auf Konstruktion sich im allgemeinen wenig unterscheiden, besitzt. Sämtliche Güterwagen sind in Amerika mit der Westinghousebremse*) versehen, und alle Wagen besitzen, neben den sonst von dem Eisenbahnverband vorgeschriebenen Normalien, die Standard-Kupplung (Master car builder automatic type), welche früher aus Stahlgufs, jetzt aber meist aus getempertem Gufseisen hergestellt ist; überhaupt wird getemperter Gufs im Eisenbahnwagenbau vielfach verwendet.

Aufser den Standard-Eisenbahnwagen findet man natürlich noch eine Menge von Spezialwagen, die teils den Bahnen selbst oder grofsen Gesellschaften angehören, welche Produkte in grofsen Massen und unter gewissen Bedingungen zu versenden haben.

Man hat daher Refrigerator-Wagen zum Transport von Bier, Früchten, Fischen, Austern und Fleisch**). Ferner Spezialwagen für Fässer, Kohle, Erze, Holz, Ziegel, Möbel und zum Transport von Pferden, lebendem Rindvieh und Geflügel, auf deren Bauart und Abmessungen der Kürze wegen weiter nicht eingegangen werden kann.

Das Verhältnis der bezahlten Fracht eines Güterwagens zum totalen Gewicht eines beladenen Wagens, wechselt je nach Bauart zwischen 69,8 pCt. vom geschlossenen Wagen (Box car) bis 79,6 pCt. zum offenem Güterwagen, inbesondere dem Steel Hopper car.

Von dem Gesamt-Güterwagen-Park der amerikanischen Eisenbahnen sind etwa 82 pCt. Standard-Konstruktionen und 18 pCt. Spezialwagen und solche, deren Ladefähigkeit unter 20 t beträgt. Güterwagen mit einer Ladefähigkeit von über 100 000 Pfd. sollen nun nach den Vereinbarungen der verschiedenen Eisenbahnverwaltungen und Beschlüssen der Master car builder Association nicht mehr gebaut werden, da diese Type allen Anforderungen entspricht.

Von den im Jahre 1901 im Dienste der amerikanischen Eisenbahnen stehenden 1 240 647 Güterwagen waren 35 pCt. solcher mit 60 000 Pfund, 10,3 pCt. mit 80 000 Pfund und 2,3 pCt. mit 100 000 Pfund Ladefähigkeit im Betriebe, letztere Zahl dürfte sich in den letzten Jahren wohl ganz erheblich vergröfsert haben, was ich aus meinen Beobachtungen schliefsen kann.

Bevor ich zur Aufführung der einzelnen Standard-Wagen übergehe, möchte ich noch darauf hinweisen, dafs der Leser bei den photographischen Aufnahmen

---

*) Anmerkung: Langsam fahrende Güterzüge mit 100 bis 110 Wagen sind auf ebener Strecke nicht ungewöhnlich, aufserdem hat man noch Exprefsgüterzüge, die oft eine Geschwindigkeit bis 40 Meilen die Stunde erreichen. Für beide Arten von Zügen schien man die Westinghouse-Bremse allen andern Systemen vorzuziehen.

Ich möchte hier noch in grofsen Umrissen auf die Verteilung des Passagier-, Post- und Frachtenverkehrs z. B. zwischen New York und Chicago hinweisen und wird derselbe etwa wie folgt geregelt.

Drei Haupteisenbahnlinien sind es, die den enormen Verkehr zwischen den beiden wichtigsten Punkten Amerikas vermitteln. I. die New York Central & Hudson River Comp., anschliefsend die Buffalo der Lake Shore & Michigan-Southern R. W., beide Linien einem Concern angehörend. II. die Pennsylvania Railway Comp. von Pittsburg, geteilt in eine nördliche und südliche Division; beide aber nach Chicago führend. III. die Erie Railroad Comp.

Auf der N. C. & H. R. R. R. und der P. R. R. wird der gröfste Personen- und Postverkehr bewältigt, da beide Linien 2 gleisig sind. Die N. C. & H. R. R. R. hat bis Buffalo sogar 4 Gleise und wird der Personen- und Frachtverkehr gänzlich auf der Strecke getrennt. Die Erie gilt als grofse Frachtlinie und steht der Personenverkehr in keinem Vergleich zu den erstgenannten Linien, es verkehren also hier meist die langsamen Güterzüge und Spezialzüge.

Auf den ersten beiden Linien laufen z. B. The 20th Century Limited zwischen New York und Chicago, ferner der Empire State Exprefs zwischen New York und Buffalo, dann auf der P. R. W. der Pennsylvania Limited, welche Züge nur I. Kl., d. h. ausschliefslich Pullman's führen. Nebst diesen Zügen verkehren noch eine Menge anderer guter Züge zwischen diesen Städten, z. B. die sog. „Fast Mail Limited Trains“, welche die Post auf kleineren Stationen während der Fahrt aufnehmen und abgeben.

Aufserdem gibt es noch sog. „Exprefs Mail Trains“ auf den beiden ersten Linien; dieselben verkehren meines Wissens 2 mal täglich in jeder Richtung auf beiden Linien. Diese Züge bestehen nur aus Postwagen der U. S. G. M. und Exprefswagen der U. S. Exprefs Comp. oder Adams Exprefs Comp., letztere beiden für den Paketverkehr.

Diese Züge haben ausschliefslich den schnellen Brief- und Paketverkehr der überseeischen Post möglichst rasch zwischen New York und Chicago und nur den gröfsten dazwischen liegenden Plätzen zu vermitteln; sie fahren daher in etwa 26 Stunden die Strecke durch und nehmen keine Post während der Fahrt auf kleinen Plätzen auf.

Der Frachtverkehr auf den Linien I und II ist ebenfalls ganz bedeutend, vielfach verkehren da die Exprefsgüterzüge, die den Personenverkehr weniger stören.

**) Die Swift Comp. in Chicago und andere ähnliche, bedeutende Gesellschaften befördern täglich sog. Fleischzüge von Chicago nach New York. Derartige Züge bestehen ausschliefslich aus Refrigerator-Wagen und besitzen diese Gesellschaften, wie auch solche in Californien, für den Obsttransport einen ganz bedeutenden Wagenpark. Ferner besitzt beispielsweise die bekannte Standard Oil Comp. einen sehr zahlreichen Wagenpark sog. Tank-cars, die nach ihren patentierten Entwürfen ausgeführt sind und teilweise sogar in den eignen Werkstätten gebaut werden.

Geschlossene Güterwagen (Box cars).

Eingeführt im Jahre	Ladegewicht in Pfund	Abmessungen des Wagenkörpers							Höchster Punkt über Schienenoberkante, Wagen unbelastet	Gröfste Breite	Totales Wagengewicht unbeladen in Pfund
		Aufsenseite		Innenseite			Främe				
		Länge	Breite	Länge	Breite	Höhe	Länge	Breite			
1879	16 000 bis 24 000	28′ 1 3/4″	8′ 7 3/4″	27′ 5 1/4″	7′ 11 1/4″	6′ 0 3/4″	29′ 10 3/4″	8′ 6″	11′ 10 5/8″	9′ 4 1/4	20 300
1881	40 000	34′ 8 3/4″	9′ 0 3/4″	33′ 10 1/4″	8′ 4 1/4″	7′ 2 3/4″	36′ 4″	8′ 11″	12′ 9 7/8″	9′ 9 1/2″	24 900
1885	60 000	34′ 8 3/4″	9′ 0 3/4″	33′ 10 1/4″	8′ 1 1/4″	7′ 1 1/4″	36′ 4″	8′ 11″	12′ 10 1/8″	9′ 10 1/4″	30 200
1886	60 000	34′ 8 3/4″	9′ 2 3/4″	32′ 7″	7′ 10 1/4″	6′ 10 1/4″	36′ 4″	8′ 8″	13′ 4 1/4″	9′ 11 1/4″	36 300
1891	60 000	36′ 8 3/4″	9′ 0 3/4″	35′ 9 1/4″	8′ 2 1/4″	7′ 1 1/4″	38′ 4″	8′ 11″	13′ 0 1/8″	9′ 10 1/4″	32 300
1893	60 000	34′ 8 3/4″	9′ 0 3/4″	33′ 9 1/4″	8′ 2 1/4″	7′ 2″	35′ 4″	8′ 11″	13′ 0 1/8″	9′ 10 1/4″	31 600
1894	60 000	40′ 1 1/4″	9′ 3 3/4″	40′ 0 3/4″	8′ 6″	8′ 7″	41′ 11 1/4″	9′ 2″	13′ 6 3/4″	9′ 11 3/4″	38 000
1896	60 000	50′ 10 1/2″	9′ 3 3/4″	50′ 0″	8′ 6″	8′ 7″	51′ 10 1/2″	9′ 2″	13′ 6 3/4″	9′ 11 3/4″	42 000
1897	60 000	34′ 8 3/4″	9′ 0 3/4″	33′ 9 1/4″	8′ 2 1/4″	7′ 0 7/8″	36′ 4″	8′ 11″	13′ 0 1/8″	9′ 10 1/4″	35 000
1898	80 000	34′ 8 3/4″	9′ 0 3/4″	33′ 9 1/4″	8′ 2 1/4″	7′ 2″	36′ 4″	8′ 11″	12′ 10 1/4″	9′ 10 1/4″	35 300
1901	80 000	34′ 8 3/4″	9′ 0 3/4″	32′ 6 1/4″	7′ 10″	6′ 11 3/4″	36′ 4″	8′ 11″	13′ 8″	9′ 9 7/16″	43 000
1901	100 000	37′ 1 1/2″	9′ 4 1/2″	36′ 0″	8′ 6″	8′ 0″	38′ 6″	8′ 4″	13′ 2 5/8″	9′ 10″	45 300
1901	100 000	37′ 1 1/2″	9′ 4 1/2″	36′ 0″	8′ 6″	8′ 0″	38′ 6″	8′ 2 3/4″	13′ 2 5/8″	9′ 10″	44 200

Offene Güterwagen verschiedener Konstruktion (Gondola cars).

Eingeführt im Jahre	Ladegewicht in Pfund	Abmessungen des Wagenkörpers						Höchster Punkt über Schienenoberkante, Wagen unbelastet	Gröfste Breiten-Ausdehnung	Gewicht des Wagens unbeladen in Pfund	
		Aufsenseite		Innenseite		Främe					
		Länge	Breite	Länge	Breite	Länge	Breite				
1869	28 000	31′ 1 1/2″	8′ 0″	30′ 9 1/2″	7′ 6 1/2″	33′ 1″	8′ 0″	6′ 2 5/8″	8′ 9″	18 500	I
1874	50 000	24′ 0″	8′ 0″	23′ 6 1/2″	7′ 6 1/2″	26′ 0″	8′ 0″	8′ 5 1/2″	9′ 0 1/2″	20 700	II
1880	40 000	33′ 7 1/2″	8′ 0″	33′ 0″	7′ 5″	35′ 7″	8′ 0″	6′ 11 1/4″	8′ 8 1/4″	24 800	III
1886	60 000	26′ 0″	8′ 11″	25′ 6 1/2″	8′ 5 1/2″	28′ 0″	8′ 11″	8′ 5″	9′ 11 1/2″	26 700	IV
1888	60 000	33′ 7″	8′ 11″	33′ 0″	8′ 4″	35′ 7″	8′ 11″	7′ 0 7/8″	9′ 11 1/2″	26 800	V
1891	60 000	36′ 4 1/2″	9′ 2″	35′ 5″	8′ 5″	38′ 4″	8′ 11″	6′ 5″	10′ 0″	26 800	VI
1895	70 000	28′ 0″	8′ 11″	27′ 7″	8′ 5″	30′ 0″	8′ 11″	9′ 5″	9′ 10 1/2″	35 200	VII
1896	60 000	26′ 0″	8′ 11″	25′ 6 1/2″	8′ 5 1/2″	28′ 0″	8′ 11″	9′ 1″	9′ 11 1/2″	26 800	VIII
1896	60 000	33′ 7″	8′ 11″	33′ 0″	8′ 4″	35′ 7″	8′ 11″	8′ 2″	9′ 11 1/2″	30 300	IX
1898	80 000	33′ 7″	8′ 11″	33′ 0″	8′ 4″	35′ 7″	8′ 11″	7′ 0 5/8″	9′ 11 1/2″	31 700	X
1898	80 000	33′ 7″	8′ 11″	33′ 0″	8′ 4″	35′ 7″	8′ 11″	8′ 3 5/8″	9′ 11 1/2″	34 400	XI
1898	100 000	32′ 1″	10′ 1 1/2″	31′ 6 1/4″	9′ 6″	33′ 0″	9′ 6 1/2″	10′ 7 1/4″	10′ 1 1/2″	39 200	XII
1898	100 000	29′ 0″	10′ 8″	28′ 6″	9′ 5 1/2″	30′ 5″	9′ 5 1/2″	10′ 0″	10′ 1″	33 800	XIII
1898	80 000	27′ 0″	9′ 5 1/2″	26′ 6″	9′ 0″	29′ 0″	9′ 5 1/2″	9′ 9 3/8″	10′ 1″	31 600	XIV
1899	80 000	36′ 4 1/2″	8′ 11″	35′ 5″	8′ 5″	38′ 4″	8′ 11″	6′ 8″	9′ 11 1/2″	33 900	XV
1900	80 000	40′ 6″	10′ 0″	40′ 0 1/2″	9′ 6 1/2″	42′ 2″	9′ 0 1/2″	11′ 8 5/8″	10′ 2 3/4″	41 000	XVI
1901	100 000	38′ 3″	9′ 4″	37′ 8 1/4″	8′ 9″	40′ 0″	9′ 4″	7′ 1 5/8″	9′ 11 7/8″	44 000	XVII
1901	100 000	38′ 3″	9′ 4″	38′ 2 1/2″	9′ 3 1/2″	40′ 0″	9′ 4″	7′ 8″	9′ 11 1/4″	38 400	XVIII
1902	100 000	38′ 3″	9′ 4″	38′ 2 1/2″	9′ 3 1/2″	40′ 0″	9′ 4″	7′ 8″	9′ 11 1/4″	38 400	XIX
1902	100 000	38′ 1″	9′ 4″	37′ 8″	9′ 3 1/2″	40′ 0″	9′ 4″	7′ 8″	9′ 11 1/4″	38 400	XX
1902	100 000	38′ 1″	9′ 4″	37′ 8″	9′ 3 1/2″	40′ 0″	9′ 4″	7′ 8″	9′ 11 1/4″	38 400	XXI

Anmerkung: Die in dieser Tabelle angegebenen Wagenabmessungen beziehen sich auf die verschiedenartigsten Wagenkonstruktionen. In Reihe I und III findet man die Mafse offener Güterwagen mit Fallboden; in Reihe II und IV—XI sogen. Hopper-Wagen verschiedenster Ausführungen. Reihe XII—XXI stellt Stahlwagen dar, mit geprefstem Stahlfräm, Stahldrehgestellen und Ladeböden.

Von den jetzt im Betriebe sich befindlichen Güterwagen sind sämtliche 4 achsig mit Ausnahme des Schlufswagens (Caboose car) zur Aufnahme des Zugführers und der Zugbesetzung u. dergl. eines Güterzuges.

der Güterwagen, an den Ecken der vorderen und hinteren Bohlen halbkugelförmige Vertiefungen bemerken wird; diese aus getempertem Gufseisen hergestellten Vertiefungen dienen zur Aufnahme des Verschiebebalkens für den in Amerika üblichen Parallelverschiebedienst einzelner Wagen oder kleinerer Züge.

Ebensolche halbkugelförmige Vertiefungen sind daher auch an den Lokomotivbohlen*) vorzufinden und dienen als Stützpunkt und Auflager des etwa 3 1/2″ starken, mit Eisen armierten Holzstofsbalkens.

Das Verschieben vom Parallelgleis erfolgt immer nur dann, wenn es der Rangiermaschine aus irgend welchen Gründen nicht möglich ist, auf das betreffende Gleis selbst zu fahren, um die Wagen durch direkten Zug oder Stofs zu verschieben.

Der Stofsbalken wird dann querüber zwischen Lokomotive und Wagen durch den Druck zwischen die Vertiefungen eingeklemmt und die Verschiebung kann dann auf diese einfache Weise erfolgen, wobei auch immer noch etwas an Zeit gespart wird.

Tonangebend im Bau von Güterwagen ist die Pressed Steel car Company, deren Werke sich in Allegheny und Ms Kees Rocks, Pa. befinden und im Stande sind, täglich rd. 100 Stück Wagen in ihren Werkstätten herzustellen, wovon bereits mehr als 110 000 Stück auf den verschiedensten Bahnlinien vorzufinden sind. Ich möchte hier hervorheben, dafs man in Amerika, sowohl bei Personenwagen (ausschliefslich Pullman) wie bei Güterwagen, Holzkonstruktion vorzog, um dieselben möglichst leicht zu machen. Bei Zunahme der Abmessungen, litt aber die Solidität und Dauerhaftigkeit der Wagen und man geht daher jetzt allgemein zur Holz-Eisen-, oder nur Eisenkonstruktion für den Främbau über, welche so gebauten Wagen sich aufs beste bewähren. Die Reparaturkosten solcher Wagen werden geringer und namentlich bei Personenwagen steigert man die Sicherheit erheblich, sowohl bei Entgleisung und Zugszusammenstöfsen, welche Vor-

*) S. Glasers Annalen No. 651, S. 50.

Abb. 1.

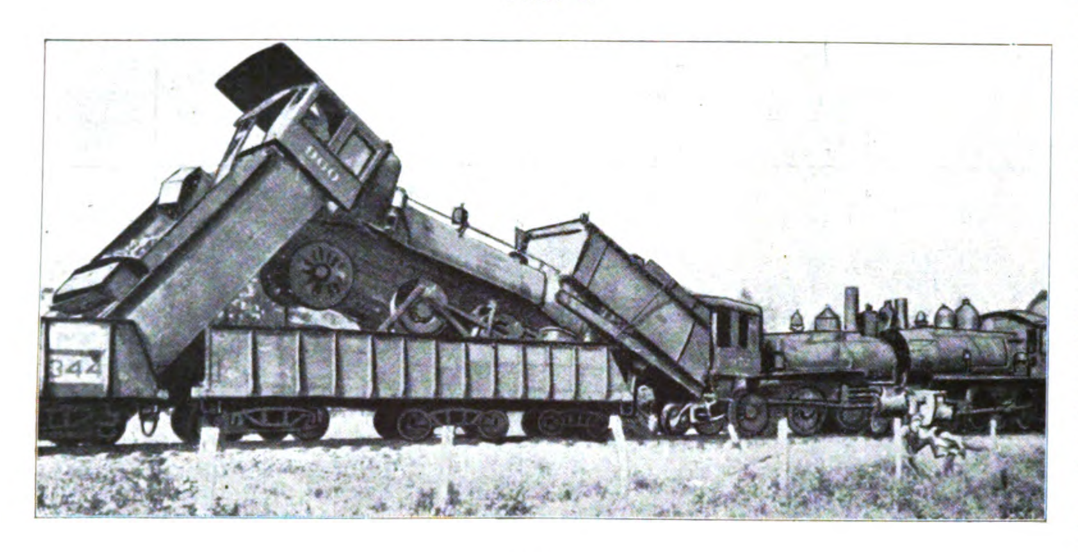
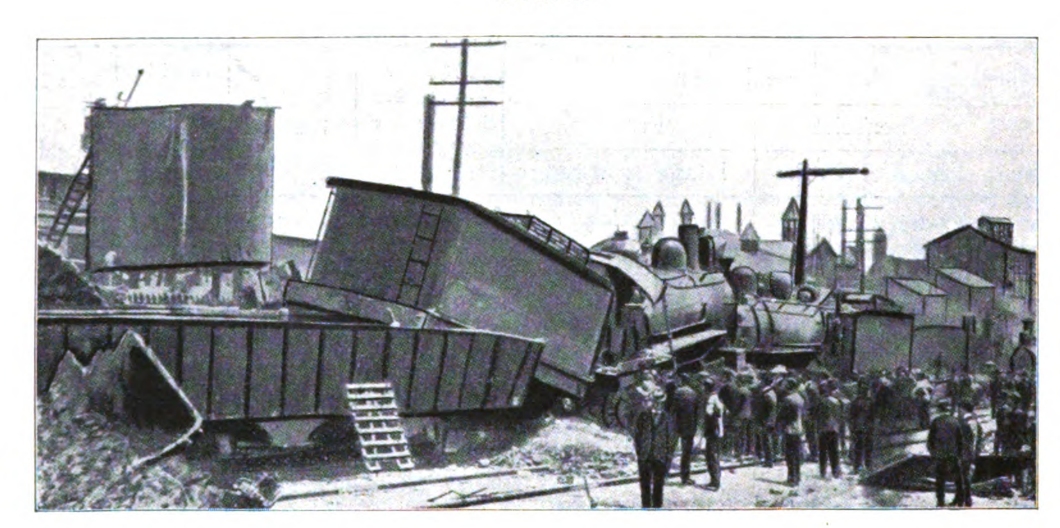


Abb. 2.



kommnisse in Amerika leider sehr oft eintreffen. Abb. 1 und 2 zeigen z. B. das Verhalten von Steel cars bei Zugzusammenstöfsen.

Bei geschlossenen Güterwagen wird natürlich Holzeisenkonstruktion verwendet, wobei der Främ und die Drehgestelle aus geprefstem Blech oder irgend welcher Eisenkonstruktion zusammen gebaut werden, worauf ich später noch verweise. Offene Güterwagen zum Transport von Steinen usw., wie auch die Hopper cars, werden vollständig aus Eisenkonstruktion hergestellt.

Es mögen nunmehr 9 verschiedene Wagenkonstruktionen mit ihren Abmessungen angeführt sein. Die Bilder sind deutlich genug, um von einer Konstruktionserklärung Abstand nehmen zu können.

Abb. 3 zeigt einen sog. Steel Underframe Box car. Die Hauptabmessungen sind:

Ganze Höhe	13′ 2⁵/₈″
Bodenhöhe über Schienenoberkante	3′ 6³/₄″
Höhe der Türöffnung	7′ 5¹/₄″
Breite der Türöffnung	6′ 0″
Länge über die Endbohlen	38′ 6″
Gröfste Breite	9′ 10″
Länge des Innenraums	36′ 0″
Breite des Innenraums	8′ 6″
Totes Gewicht des Wagens inkl. Fram	28 430 Pfd.
Totes Gewicht der Drehgestelle	16 410 „
Gesamt-Totgewicht	44 840 Pfd.
Max. Ladegewicht	110 000 „

Abb. 3.

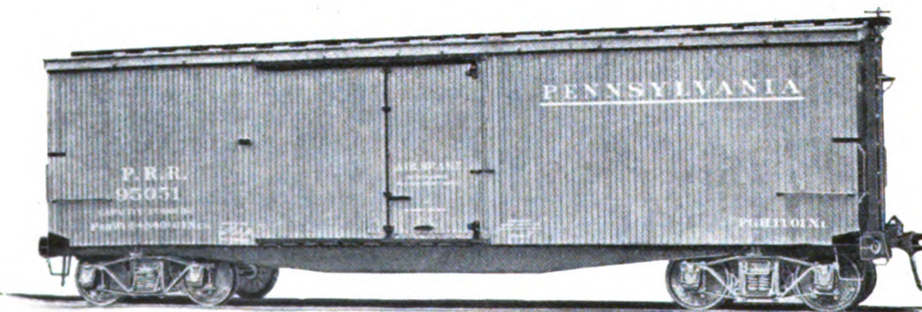


Abb. 4 zeigt ebenfalls einen Steel Underfram Box car, wobei die Drehgestell-Konstruktion etwas anders ausgeführt ist, wie in Abb. 3. Die Hauptabmessungen sind:

Ganze Höhe	13′ 10″
Bodenhöhe über Schienenoberkante	4′ 0″
Höhe der Türöffnung	7′ 9″
Breite „ „	6′ 0″
Länge über die Bohlen	38′ 6″
Gröfste Breite	9′ 7″
Länge des Innenraums	36′ 0″
Breite „ „	8′ 6″
Totes Gewicht des Wagens inkl. Fram	25 370 Pfd.
Totes Gewicht der Drehgestelle	14 030 „
Gesamt-Totgewicht	39 400 Pfd.
Max. Ladegewicht	88 000 „

Abb. 4.

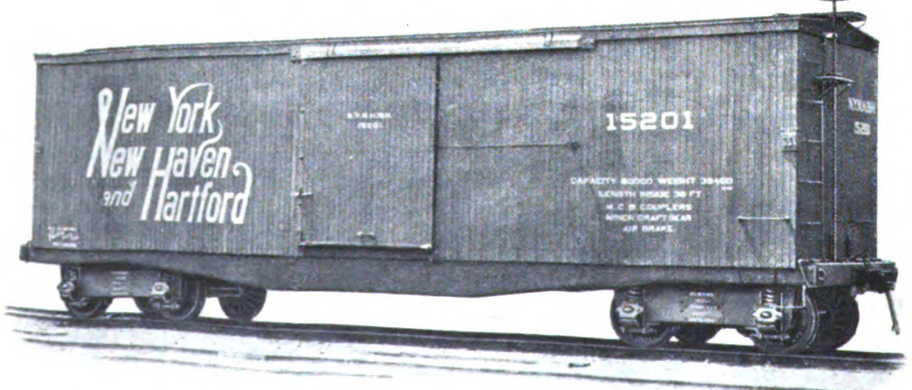


Abb. 5 zeigt einen sog. Steel Flat Bottom Gondola car, mit halbhohen, eisernen Seitenwänden; die Hauptabmessungen sind:

Höhe von Schienenoberk. bis Bremshandrad	8′ 2³/₈″
Höhe von Schienenoberk. bis Kastenoberkante	7′ 8¹/₄″

Höhe des Wagenkastens vom Boden	4' 2"
Länge des Wagenkastens, Innenraum	41' 9"
Breite „ „ „	9' $4^{7}/_{8}$"
Raum-Inhalt	1636 cb-Fuſs
„ „ bei 10" mittl. Auffüllung	1963 „ „
Totes Gewicht des Wagens	20 510 Pfd.
„ „ der Drehgestelle	15 330 „
Gesamt-Totgewicht	35 840 Pfd.
Max. Ladefähigkeit	110 000 „

Verhältnis der zahlenden Fracht zum totalen Gewicht des Wagens im beladenen Zustand 75,4 pCt.

Abb. 6 zeigt einen sog. Composite Flat Bottom Gondola car mit hölzernen Seitenwänden. Dieser Wagen ist eine Spezialtype und wird verwendet zum Transport konzentrierter Lasten, Maschinen, Eisenkonstruktionen und erklärt somit das niedere Verhältnis der bezahlten Fracht. Die Hauptabmessungen sind:

Höhe v. Schienenoberk. b. Bremshandrad	7' $1^{5}/_{8}$"
Höhe v. Schienenoberk. b. Kastenoberkante	6' $4^{3}/_{8}$"
Höhe des Wagenkastens v. Boden	2' $6^{1}/_{4}$"
Länge des Wagenkastens, Innenraum	37' $8^{1}/_{4}$"
Breite des Wagenkastens, Innenraum	8' 9"
Gesamt-Länge	40' 0"
Raum-Inhalt	831 cb-Fuſs
Raum-Inhalt mit 10" mittl. Auffüllung	1106 „ „
Totgewicht des Wagens	27050 Pfd.
„ der Drehgestelle	16320 „
Gesamt-Totgewicht	43 370 Pfd.
Max. Beladung gleichmäſsig verteilt	110000 „
Max. Beladung konzentriert auf 5' in der Nähe vom Zentrum	100000 „

Verhältnis der zahlenden Fracht zum totalen Gewicht des Wagens im beladenen Zustand 71,7 pCt.

Abb. 7 zeigt einen Pressed Steel Flat Bottom Gondola car mit Hopper-Vorrichtung. Die Hauptabmessungen sind:

Höhe von Schienenoberkante bis Bremshandrad	8' $0^{1}/_{8}$"
Höhe von Schienenoberkante bis Kastenoberkante	7' $4^{1}/_{4}$"
Höhe des Wagenkastens vom Boden	3' 10"
Länge des Wagens	35' 6"
Länge des Wagenkastens Innenraum	34' 0"
Breite des Wagenkastens Innenraum	9' 2"
Breite der Falltüren	3' $1^{7}/_{16}$"
Rauminhalt	1314 cb-Fuſs
Rauminhalt mit 10" mittlerer Anfüllung	1573 „ „
Totes Gewicht des Wagens	19 201 Pfd.
„ „ der Drehgestelle	14 799 „
Gesamt-Totgewicht	34 000 Pfd.
Max. Belastung	88 000 Pfd.

Verhältnis der zahlenden Fracht zum Gesamtgewicht des Wagens im beladenen Zustand 72,1 pCt.

Abb. 8 zeigt einen Pressed Steel Flat car mit eisernem Ladeboden, vielfach verwendet zum Transport konzentrierter Lasten. Die Hauptabmessungen sind:

Höhe von Schienenoberkante bis Bremshandrad	6' $6^{1}/_{4}$"
Höhe v. Schienenoberkante bis Ladeboden	3' $6^{1}/_{4}$"
Länge des Wagens	35' 6"
Breite des Ladebodens	9' 6"
Totes Gewicht des Wagens	13 610 Pfd.
„ „ der Drehgestelle	14 640 „
Gesamt-Totgewicht	28 250 Pfd.
Max. Belastung gleichmäſsig verteilt	110 000 Pfd.
Max. Belastung konzentriert auf 5 Fuſs Länge in der Nähe des Zentrums	50 000 Pfd.

Verhältnis der zahlenden Fracht zum Gesamtgewicht des Wagens im beladenen Zustand 79,5 pCt.

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

Abb. 8.

Abb. 9.

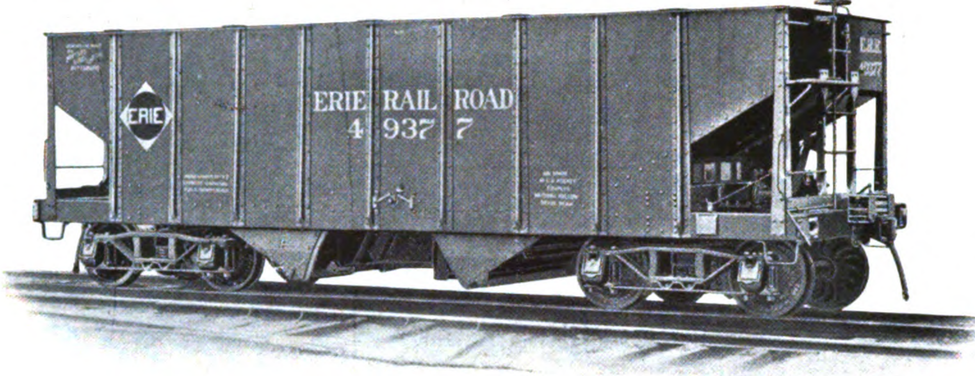
Abb. 9 zeigt einen Pressed Steel Flat car mit Holzladeboden und wird verwendet zum Transport gleichförmig verteilter Lasten; die Drehgestellkonstruktion ist anders als in Abb. 8. Die Hauptabmessungen sind:

Höhe v. Schienenoberkante bis Bremshandrad	6' $5^{5}/_{8}$"
Höhe v. Schienenoberkante bis Ladeboden	3' $10^{3}/_{4}$"
Länge des Wagens	40' 0"
Breite des Ladebodens	9' $5^{3}/_{4}$"
Totes Gewicht des Wagens	14 070 Pfd.
„ „ der Drehgestelle	15 330 „
Gesamt-Totgewicht	29 400 Pfd.
Max. Belastung gleichförmig verteilt	110 000 Pfd.

Verhältnis der zahlenden Fracht zum Gesamtgewicht des Wagens im beladenen Zustand 78,9 pCt.

Abb. 10 zeigt einen Pressed Steel Hopper Bottom Gondola car für Kohlentransport und dergl.

Abb. 10.



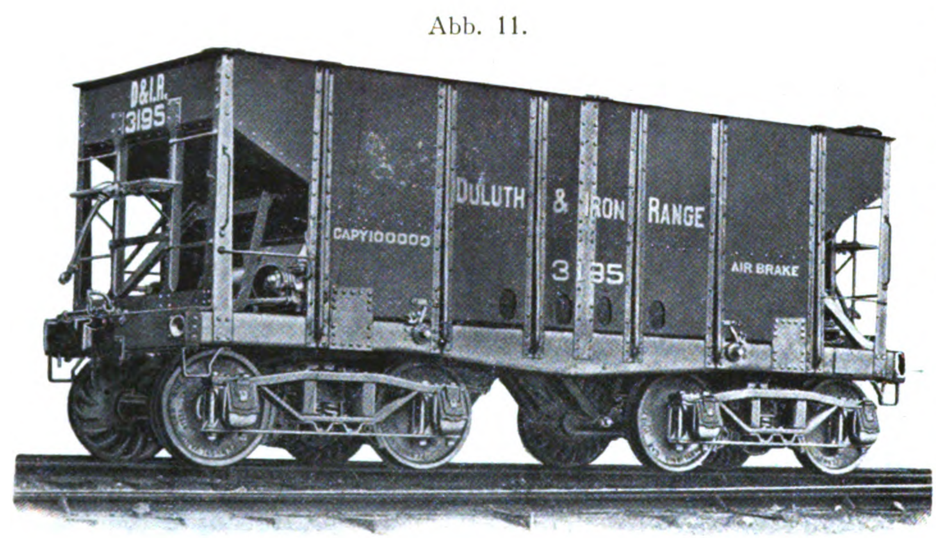
Die Hauptabmessungen sind:

Höhe v. Schienenoberkante bis Bremshandrad . . . 10′ 5⁷/₈″
Höhe v. Schienenoberkante bis Kastenoberk. . . . 10′ 0″
Länge des Wagens . . . . 31′ 6″
Kastenlänge, Innenraum . . . . 30′ 0¹/₄″
„ breite, „ . . . . 9′ 6″
Länge der Falltüren . . . . 2′ 4¹/₂″
Breite „ „ . . . . 3′ 3¹/₂″
Rauminhalt . . . 1680 cb-Fufs
„ „ mit 10″ mittl. Anfüllung . . . 1916 „ „
Totes Gewicht des Wagens . . . . 21 072 Pfd.
Totes Gewicht der Drehgestelle . . 15 328 „
Gesamt-Totgewicht 36 400 Pfd.
Max. Belastung . . 110 000 Pfd.

Verhältnis der zahlenden Fracht zum Gesamtgewicht des Wagens im beladenen Zustand 75,1 pCt.

Abb. 11 zeigt einen Pressed Steel Hopper Ore car zum Transport von Erzen; die Hauptabmessungen sind:

Abb. 11.

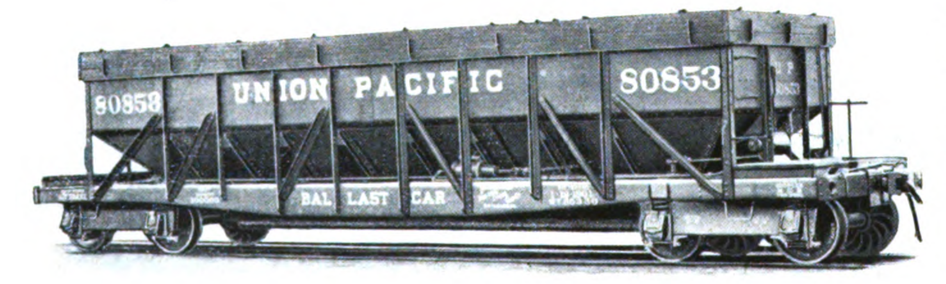


Höhe v. Schienenoberk. bis Bremshandrad . . . . 10′ 0¹/₄″
Höhe v. Schienenoberk. bis Kastenoberk. . . . . . 9′ 6″
Länge des Wagens . . . 22′ 0″
Kastenlänge, Innenraum . 20′ 6¹/₄″
„ breite, „ . 7′ 6 ″
Länge der Falltüren . . . 2′ 10¹/₄″
Breite „ „ . . . 2′ 10¹/₂″
Neigung „ „ . . . 30°
Rauminhalt . . . . . . 685 cb-Fufs
„ „ bei 10″ mittl. Aufhäufung . . . . . . 813 „ „
Totgewicht des Wagens . 15 580 Pfd.
„ der Drehgestelle 15 030 „
Gesamt-Totgewicht . . . 30 610 Pfd.
Max. Belastung . . . . 120 000 „

Verhältnis der zahlenden Fracht zum Gesamt-Gewicht des Wagens im beladenen Zustand 79,6 pCt.

Abb. 12 zeigt einen sog. Ballast car zum Transport von Sand und Schutt; die Hauptabmessungen sind:

Abb. 12.



Höhe v. Schienenoberk. bis Kastenoberkante . . . . 8′ 3 ″
Länge des Wagens . . . 40′ 0 ″
„ „ Kastens . . . 32′ 7¹/₄″
Breite „ „ . . . 8′ 8¹/₂″
Länge der Falltüren . . . 23′ 10³/₄″
Breite „ „ . . . 1′ 2¹⁵/₁₆″
Rauminhalt . . . . . 1250 cb-Fufs
„ „ bei 10″ mittl. Aufhäufung . . . . 1487 „ „
Totgewicht des Wagens 21 300 Pfd.
„ der Drehgestelle . . . . . . 15 030 „
Gesamt-Totgewicht . . . . 36 330 Pfd.
Max. Belastung . . . . 110 000 „

Verhältnis der zahlenden Fracht zum Gesamt-Gewicht des Wagens im beladenen Zustand 75 pCt.

Wasserrohr-Schiffskessel „System Dürr“.

(Mit 4 Abbildungen.)

Der „Dürr“sche Schiffskessel, welchen die Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co. zur Weltausstellung in St. Louis 1904 gebracht hat, ist ebenso wie die bekannten stationären Kessel dieser Firma ein Wasserrohrkessel mit Zirkulation nach dem Prinzip der Fieldrohre; er unterscheidet sich aber in der Ausführung oft sehr wesentlich von den Landkesseln, je mehr den Hauptanforderungen des Schiffbaues, Raum- und Gewichtsersparnis, Rechnung getragen werden mufs.

Die geneigt liegenden Wasserrohre sind am hinteren Ende geschlossen und mit dem vorderen offenen Ende in einer gemeinschaftlichen vertikal stehenden Wasserkammer befestigt. Ueber der Wasserkammer ist ein (oder auch zwei) Oberkessel als Dampfsammler angeordnet, und mit letzterem oder mit dem oberen Teile der Wasserkammer ist ein Ueberhitzer verbunden, welcher nach gleichem Prinzip wie der Kessel selber, mit inneren Zirkulationsrohren konstruiert ist. Die

Feuerung liegt unter dem Rohrbündel und wird mit diesem zusammen von einer Blechummantelung eingeschlossen. (Abb. 1 und 2.)

Auch bei den Schiffskesseln ist das Prinzip der getrennten Dampf- und Wasserwege vollständig durchgeführt. Die Wasserkammer hat eine vertikale Scheidewand, in welcher die Füllrohre, innere Zirkulationsrohre, eingesetzt sind und wird damit eine Zirkulation des Kesselwassers, wie in nachstehender Skizze (Abb. 3) veranschaulicht, in folgender Weise eingeleitet: Das in den Wasserrohren erhitzte und dampfbildende Wasser tritt, der ansteigenden Richtung der Rohre folgend, in den hinteren Teil der Wasserkammer ein und steigt hier bis zum Oberkessel empor. In letzterem sammelt

Abb. 1.

sich der entwickelte Dampf und das mit aufgestiegene Wasser fällt in dem vorderen Teile der Wasserkammer, mit frischem Speisewasser gemischt, wieder herunter und wird durch die Füllrohre den Wasserrohren zugeführt, zum Ersatz des von dort aufsteigenden erhitzten, oder in Dampf verwandelten Wassers. — Bei diesem Kreislauf ist also der aufsteigende dampfführende Strom auf seinem ganzen Wege gegen den niedergehenden, Speisewasser führenden Strom getrennt gehalten. Da diese Wege überall einen sehr reichlichen Querschnitt erhalten, so ist auch selbst bei außerordentlich starker Beanspruchung der Heizflächen (Forcierung des Kessels), eine lebhafte, stets gleichmäßig funktionierende Zirkulation des Kesselwassers gesichert. Da andererseits die Bauart als Einkammerkessel den Wasserrohren die Möglichkeit gibt, sich frei und unabhängig von einander, der Materialtemperatur entsprechend, auszudehnen, so sind Leckagen infolge von Wärmeausdehnung ausgeschlossen und ist der Dürr-Kessel für forcierten Betrieb mit künstlichem Zuge ganz besonders geeignet.

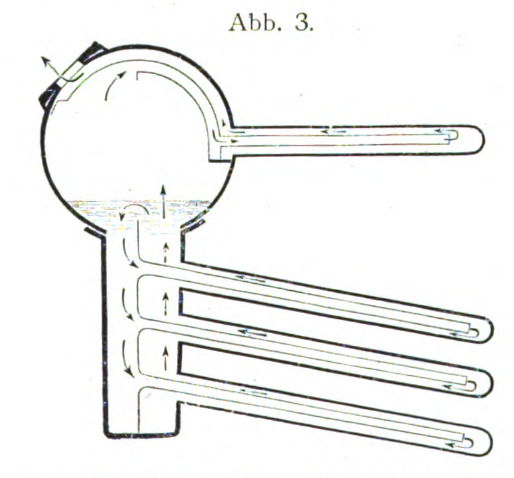
Die Wasserkammer wird ohne Nietnaht, ganz geschweißt hergestellt und zwischen den Rohr- und Verschlußlöchern durch Stehbolzen versteift. Sie ist nach oben erweitert, indem Vorderwand und Hinterwand nicht parallel, sondern keilförmig zu einander gestellt sind, damit für den aufsteigenden Wasserstrom der anwachsenden Wassermasse entsprechend, die Durchgangs-Querschnitte nach oben größer werden. Die Kammer-Vorderwand steht vertikal, die Trennungswand parallel zu derselben und die Hinterwand leicht hintenüber geneigt; auf diese Weise haben die aus den Siederohren tretenden, dampfführenden Wasserströme freien Aufstieg nach oben und finden an der vertikalen Trennungswand weniger Widerstand, als bei geneigt liegender Kammer.

Die Siederohre sind an ihrem vorderen Ende mit aufgeschweißten oder aufgestauchten, konisch abgedrehten Bunden versehen; mit letzteren werden sie in gleich konisch ausgebohrte Rohrlöcher der hinteren Kammerwand eingesetzt und in denselben durch eine Spindelpresse oder eine kleine hydraulische Presse ohne Anwendung von Dichtungsringen usw. fest und dicht

Abb. 2.

gedrückt. Damit bei vertikal stehender Kammer die Rohre die gewünschte Neigung erhalten, liegt die Konusachse um einen kleinen Winkel zur Rohrachse gedreht, während die Rohrlöcher senkrecht zur hinteren

Abb. 3.



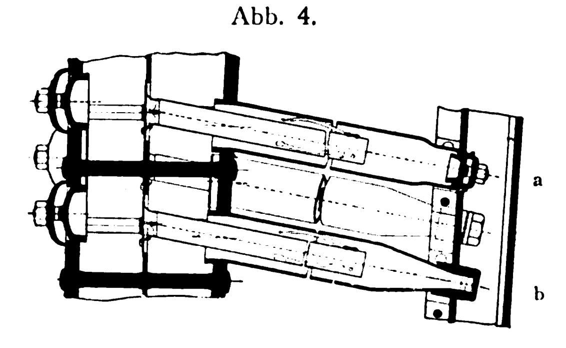
Kammerwand gebohrt sind. Nur hierdurch wird ermöglicht, daß der Dürr-Kessel mit einer so außerordentlich kleinen Grundfläche auskommt — für Schiffskessel ein ganz besonderer Vorzug, welcher bei geneigt liegender Kammer in gleichem Maße nicht zu erreichen

ist. — Die Rohre der beiden äufsersten Vertikalreihen an jeder Seite des Rohrbündels sind gleich hinter der Rohrwand soweit nach rechts und links abgebogen, dafs sie übereinander zu liegen kommen und eine vollständige Wasserwand als Abschlufs der Heizgasführung bilden. Die Wärmeausstrahlung der Ummantelung wird dadurch erheblich verringert. Am hinteren Ende sind die Siederohre für die Lagerung etwas eingezogen und mit einer inneren Verstärkung für den Verschlufs versehen. Gelagert sind sie in einer schmiedeeisernen Gitterwand, in welcher sie frei aufliegen, so dafs sie sich, der Wärmeausdehnung entsprechend, in dieser Wand verschieben können.

Die Füllrohre oder Zirkulationsrohre sind aus dünnem Eisenblech gefalzt und, zur Vermeidung der Kontraktion beim Wassereintritt, mit einem Trichter in die Trennungswand der Wasserkammer eingesetzt. In letzterer sind sie leicht lösbar unter Verwendung eines Sprengringes befestigt und gedichtet.

Die Verschlüsse, sowohl für die hinteren Rohrenden, wie für die Oeffnungen in der Kammervorderwand, welche zum Einbringen der Rohre dienen, sind sogenannte Innenverschlüsse (Abb. 4a). Dieselben sind

Abb. 4.



ganz aus Schmiedeeisen hergestellt und so bearbeitet, dafs sie, ohne ein Dichtungsmaterial wie Kupfer, Gummi usw. zu gebrauchen, im konischen Verschlufsloch abdichten. Da die Verschlüsse von innen eingesetzt sind, so werden sie durch den Wasser- oder Dampfdruck des Kessels stets in ihre Sitze geprefst. Zum Anziehen sind sie mit angeschmiedeten Schraubenstiften versehen; auf dieselben wird von aufsen eine über die Verschlufsöffnung greifende Kappe gestreift und der Verschlufs durch eine vorgeschraubte Mutter angezogen. Damit die Verschlüsse sich den Verschlufslöchern besser anschmiegen, sind sie als Hohlkörper konstruiert, am Ende des Konus sind sie gleich wie die konischen Bunde der Rohre mit einem kleinen Bordring versehen, sodafs ein Durchziehen des Verschlusses unmöglich gemacht ist. Wird eine schnelle Entleerung des Rohrsystemes, für öfteren Wasserwechsel usw. gewünscht, so wird der Rohrverschlufs mit Kapselmuttern ausgeführt (Abb. 4b). Die Kapselmuttern dichten durch angedrehte ringförmige Schneiden ohne Packung gegen den aufgezogenen Ring, mit welchem die Rohre in der Gitterwand aufliegen.

Der Oberkessel ist entweder querliegend, auf seiner ganzen Länge mit der Wasserkammer verbunden oder längsliegend gleich den Siederohren an die Wasserkammer angesetzt. Erstere Anordnung ist hauptsächlich auf Kriegsschiffen gebräuchlich, wo Gewichts- und Raumersparnis dieselbe bedingen, die letztere Anordnung findet vornehmlich auf Flufsschiffen Anwendung, welche mit Einspritzkondensation fahren, und hat den Vorteil, im hinteren Teile des Oberkessels einen Schlammsammler zu bilden.

Der Ueberhitzer ist in den Kessel selber eingebaut, bildet also einen nicht ausschaltbaren Bestandteil des Kessels; die Ueberhitzerrohre werden deshalb stets von dem durchströmenden Dampf gekühlt. Bei Kessel mit querliegendem Oberkessel sind die Ueberhitzerrohre in den Oberkesselmantel eingesetzt, bei längsliegendem Oberkessel in die Hinterwand der hochgeführten Wasserkammer. Sie liegen in beiden Fällen horizontal in Längsrichtung des Kessels und sind mit gleichem Konus wie die Siederohre in der Kesselwand befestigt. Durch eine im Kessel eingebaute Kammer mit Trennungswand und Füllrohren wird der Dampf in gleicher Weise durch die Ueberhitzerrohre geführt, wie das Kesselwasser durch die Siederohre.

Die Dampfentnahme aus dem Oberkessel nach dem Ueberhitzer erfolgt durch ein in der Längsrichtung des Oberkessels liegendes Dampfentnahmerohr. Dasselbe wird als Schlitzrohr ausgeführt, welchem bei Kesseln mit starker Dampfentwicklung (Forcierung) ein System von Prallwinkeln vorgebaut ist, zur Abscheidung etwa mitgerissenen Wassers.

Die Feuerung wird der Art des zu verfeuernden Brennstoffes und dem Grad der beabsichtigten Forcierung des Kessels angepafst und hiernach Gröfse der Rostfläche und Form der Roststäbe gewählt. In der Regel überdeckt der Rost die ganze unter dem Rohrbündel gelegene Grundfläche. Der Verbrennungsraum wird durch eine vom Rost bis zum Rohrbündel reichende Chamotteausmauerung eingeschlossen.

Die Führung der auf dem Rost entwickelten Heizgase durch das Rohrbündel mufs ebenfalls den jeweiligen Verhältnissen entsprechend angeordnet werden. In der Regel wird den Heizgasen durch die auf die Rohre gelegten Abdeckungen eine in der Längsrichtung der Rohre hin- und hergehende Führung gegeben, doch kann diese Führung auch quer zu den Rohren erfolgen.

Wo auf rauchschwache Verbrennung besonderer Wert zu legen ist, wird im unteren Teile des Rohrbündels zur besseren Flammentfaltung ein Verbrennungskanal hergestellt, indem hier, gewöhnlich zwischen der zweiten und dritten Rohrreihe, ein gröfserer Zwischenraum gegeben wird. Auch können die unter dem Kanal liegenden Rohrreihen etwas gröfsere Neigung erhalten als die oberen Rohre, um den Kanal hinten noch zu erweitern. — Dann wird die oberste Reihe der unteren Rohre auf zwei Drittel Länge von vorne und die unterste Rohrreihe der oberen Bündel in dem hinteren zwei Drittel ihrer Länge mit Chamottesteinen abgedeckt. Die Flammen werden also über den Rost nach hinten gezogen, kehren in den Verbrennungskanal nach vorne und treten von dort in einmal hin- und hergehendem Zug durch das obere Rohrbündel.

Bei kleineren Kesseln und da, wo wegen mangelnder Höhe die Kessel mit längeren Rohren und kurzem Rost ausgeführt werden müssen, erhalten die Heizgase eine ähnliche Führung wie bei den Landkesseln, indem sie in vertikaler Richtung mehrmals auf und nieder durch das Rohrsystem geführt werden.

Schliefslich seien noch die Hauptabmessungen des in St. Louis ausgestellten Schiffskessels nachstehend aufgeführt:

212,0 qm = 2282 □' Gesamtheizfläche,
200,25 „ = 2155,5 □' wasserberührter Heizfläche,
11,75 „ = 126,5 □' Ueberhitzerfläche,
190 lbs Ueberdruck 13,5 Atm.

Gegenwärtig im Gebrauch für eine Maschinenleistung von 500 PS mit natürlichem Zuge und mit einem Luftdruck von $1^1/_2$" Wassersäule im Heizraum liefert der Kessel genügend Dampf für 900 PS.

Das Gewicht des kompletten Kessels inklusive grober und feiner Armatur, jedoch exklusive Wasser und Schornstein beträgt rd. 21 500 kg = 21,2 tons
das Wasser in Betriebshöhe 4 800 „ = 4,7 „

26 300 kg = 25,9 tons.

Der Dampfraum fafst 2 cbm = 70,6 Kubikfufs.

Zuschriften an die Redaktion.

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender.)

Betriebskosten der Preßluftwerkzeuge.

Der im Heft No. 652 der Annalen von Herrn Regierungs- und Baurat Cordes veröffentlichte Aufsatz über Betriebskosten der Prefsluftwerkzeuge gibt mir zu einigen Bemerkungen Anlafs, die ich mir in Nachstehendem anzuführen erlaube.

Bei der grofsen Verbreitung, welche die Anwendung von Prefsluftwerkzeugen in den letzten Jahren erlangt hat, erscheint es sehr dankenswert, dafs derartige Versuche einmal vorgenommen wurden, da einwandsfreie Angaben über Luftverbrauch und Kosten der Prefsluftwerkzeuge bisher fehlten. Die von Herrn Regierungsrat Cordes ermittelten Zahlen erscheinen aber so aufserordentlich hoch, dafs, wenn man sie als allgemein zutreffend ansehen müfste, die Verwendung von Prefsluftwerkzeugen nur dann gerechtfertigt wäre, wenn man bei den betreffenden Arbeiten auf die Kosten gar keine Rücksicht zu nehmen hätte.

Dem widerspricht nun aber die Beobachtung, dafs viele Werke, die zuerst mit nur einigen wenigen Hämmern einen Versuch machten, sich allmählich zu immer weiterer Vergröfserung ihrer Prefsluftanlage entschlossen haben. So ist beispielsweise bei der dem Unterzeichneten unterstellten Prefsluftanlage der Cäsar Wollheimschen Schiffswerft im Laufe von etwa 3 Jahren die Anzahl der im Betriebe befindlichen Hämmer von 4 auf 14 gestiegen.

In Wirklichkeit stellen sich nun die Betriebskosten um so niedriger, eine je gröfsere Anzahl von Hämmern gleichzeitig im Betriebe ist und namentlich diesem Umstande ist es wohl zuzuschreiben, dafs bei dem mit nur einem Hammer vorgenommenen Versuch des Herrn Regierungsrat Cordes die Kosten so aufserordentlich hoch werden.

Aufserdem erscheint es nicht gerechtfertigt, die während eines Versuchs von 3,5 Minuten gewonnene Zahl einfach auf eine Stunde umzurechnen, da ja doch auch bei dauernder Benutzung des Hammers während der ganzen Stunde in der jedesmaligen Pause, die naturgemäfs nach dem Einschlagen jedes Nietes eintritt, kein Luftverbrauch zu verzeichnen ist.

Die Prefsluft wird auf der Cäsar Wollheimschen Werft von einem Compressor erzeugt, der in der Minute etwa 5,2 cbm. auf 8 Atm. in einen Sammelbehälter drückt. Von dort wird sie durch eine grofse Zahl von Röhren und Schläuchen über ein weites Terrain von etwa 20000 qm verteilt und an beliebig vielen Stellen durch Anschlüsse entnommen. Trotzdem nun durch die vielen Abzweigungen und Anschlüsse und frei zu Tage liegenden Schläuche oder Verbindungsrohre auch ein nicht unerheblicher Luftverlust eintritt, so ist doch die oben angegebene Leistung des Compressors ausreichend, um einen dauernden Betrieb von gleichzeitig 10 Niethämmern zu ermöglichen. Hierbei werden in der Hauptsache Niete von 13 und 16 mm Stärke geschlagen.

Der Compressor wird von einem Gleichstrommotor angetrieben, dessen Kraftverbrauch bei dieser Leistung nie mehr als 80 Amp. bei 220 Volt = 17,6 oder rund 18 Kilowatt in der Stunde beträgt. Rechnet man nun, wie in dem angeführten Aufsatz, einen Preis von 20 Pfg. für die Kilowatt-Stunde, so belaufen sich die Kosten des gesamten Luft-Verbrauches von 10 Hämmern auf 3,60 M., des Luftverbrauchs eines Hammers also auf 36 Pfg. gegenüber 1,20 M. bezw. 3,— M. beim Versuch des Herrn Regierungsrat Cordes. (In Wirklichkeit sind die Gestehungskosten der elektrischen Energie bei der Cäsar Wollheimschen Werft-Anlage geringer, doch mag das hier aufser Betracht bleiben.)

Ein weiteres Moment, welches die Kosten beim Versuche des Herrn Regierungsrat Cordes so hoch erscheinen läfst, mag in der Undichtheit des dort benutzten Sammelbehälters liegen, welcher in der Stunde 10 cbm Luft entweichen läfst. Wenn dieser Luftverlust auch bei dem Luftverbrauch der einzelnen Werkzeuge in Abrechnung gebracht ist, so kommt er doch auch während des Wiederaufpumpens in Frage und der während dieser Zeit auftretende Luftverlust scheint nicht in Abrechnung gebracht zu sein.

Bei der hiesigen Anlage ist der Verlust aus dem Sammelbehälter während der ganzen Nacht, d. h. während 12 Stunden, nur ungefähr 1 Atm., das ist bei einem Inhalt von 5,5 cbm = 5,5 cbm, in der Stunde also nur 0,46 cbm.

Der Luftverbrauch der Bohrmaschinen ist allerdings wesentlich höher als der der Niethämmer, und zwar in dem Mafse, dafs eine Bohrmaschine soviel wie 3—4 Niethämmer an Luft konsumiert. Infolgedessen ist auch die Verwendung der Luftbohrmaschinen auf der oben genannten Werft nach Möglichkeit eingeschränkt und nur für diejenigen Fälle beibehalten, bei denen sie nicht umgangen werden kann.

Bei den Nietarbeiten dagegen sind die Kosten der Lufterzeugung und die Kosten für Instandhaltung und Abschreibung der Werkzeuge und der gesamten Prefsluftanlage so geringfügig, dafs die Kosten der Nietarbeit auch mit Einschlufs dieser Unkosten jetzt ganz erheblich niedriger sind, als früher bei Handarbeit. Dazu kommt, dafs die Arbeit viel schneller vor sich geht, dafs die Niete sauberer aussehen und besonders, dafs sie viel fester zusammen gestaucht werden, als dies bei Handnietung möglich ist.

Breslau, 31. August 1904.

Lehr, Regierungsbaumeister a. D.

* * *

Die Einwände zu dem Inhalte meines Aufsatzes „Betriebskosten der Prefsluftwerkzeuge" von Seiten des Herrn Regierungs-Baumeister Lehr sind für mich von um so gröfserem Interesse, als sie meine Angaben über Luftverbrauch und Betriebskosten mehr bestätigen als widerlegen. Im zweiten und dritten Absatze seines Briefes spricht er die Ansicht aus, die von mir ermittelten Zahlen seien so hoch, dafs sich die Anwendung der Prefsluft aus Wirtschaftlichkeitsgründen eigentlich von selbst verböte, und niemand zu einer Vergröfserung seiner Anlage geschritten sein würde. Aber warum nicht? Man macht doch oft aus der Not eine Tugend; wenn man keine praktischere und billigere Betriebsweise hat, so entschliefst man sich zu einer teuereren, die trotz ihres hohen Kostenpunktes doch noch wirtschaftlicher sein kann, als Handarbeit.

In den Absätzen 4 bis 7 seines Schreibens gibt Herr Lehr die Prefsluftkosten eines Niethammers, mit dem Niete von 13 bis 16 mm geschlagen werden, zu 36 Pf. für die Stunde an, während ich 1,20 M. dafür ermittelt habe. So paradox es klingen mag, aber wir haben jedenfalls beide recht. Meine Zahl gilt, wie ich ausdrücklich hervorgehoben habe, „wohlbemerkt unter der Voraussetzung, dafs der Hammer während der ganzen Stunde ununterbrochen in Tätigkeit ist", sie rechnet also nur mit der reinen Arbeitsdauer des Hammers, während die Zahl des Herrn Lehr nicht nur für die reine Arbeitsdauer, sondern auch für die Arbeitspause des Hammers, beide zusammengenommen, ermittelt ist. Nennt man die Zeit der Arbeitsdauer 1 und die der Arbeitspausen, die ja ganz verschieden sein können, x, so würde man, um unsere Zahlen 36 Pf. und 1,20 M. gegenseitig zu prüfen, 36 (1 + x) Pfennig mit 1,20 M. in Vergleich zu stellen haben. Ich glaube, dafs sich dann kein grofser Unterschied mehr ergeben wird. Während der Arbeitspausen des Hammers hat die Nietkolonne allerlei zu besorgen, oft finden längere Unterbrechungen statt, auch erholen sich die Leute zuweilen kurze Zeit; kurz die unbestimmte Gröfse x wird man nicht unter 2 bis 3 veranschlagen dürfen. Dann hat man 36 (1 + 2,5) = 36 . 3,5 = 1,26 M. in Vergleich mit der von mir angegebenen Zahl von 1,20 M. Herr Lehr wird in der Lage sein, das Ver-

hältnis von Arbeitsdauer und Arbeitspause der Hämmer für seinen Betrieb genau festzustellen und vielleicht darüber staunen, dafs die Dauer der wirklichen Arbeitstätigkeit der Hämmer so kurz ist.

Der Luftverlust während des Wiederaufpumpens, Absatz 8 der Einwände, ist allerdings nicht berücksichtigt; da aber das Wiederaufpumpen jedesmal nur eine ganz kurze Zeit, etwa eine Minute, in Anspruch nahm, so ist durch die erwähnte Aufseraachtlassung der Preis für 1 cbm Prefsluft um $^1/_{10}$ Pfennig zu hoch angegeben, also anstatt zu 3,9 zu 4 Pfennig. Die Undichtigkeit des Sammelbehälters der hiesigen Anlage, die selbstverständlich so viel wie möglich beseitigt wird, ist bei meinen Angaben über den Luftverbrauch der Werkzeuge berücksichtigt und hat auf die Angaben über den Kostenpunkt nur den genannten geringen Einflufs. Ueber den Spannungsverlust der Prefsluft in einem Sammelbehälter liefse sich allein ein ganzer Aufsatz schreiben. Geradeso, wie der Druck in einem dichten Kessel, den man mit kaltem Wasser vollständig füllt, in einem wärmeren Raume infolge der Ausdehnung des Wassers in der höheren Temperatur allmählich steigt, ebenso fällt auch die Spannung der durch die Pressung stark erwärmten Luft allmählich mit der Abkühlung, auch wenn man den Sammelbehälter ringsum dicht verlöten würde. Dazu kommt noch der Druckverlust, der durch die Kondensation des in der Prefsluft enthaltenen Wasserdampfes entsteht. Kurzum, ein sehr interessantes Thema, auf das ich aber nicht näher eingehen will.

Der Fluch, der auf der Prefsluft lastet, ist der grofse Verlust an Wärme, die man bei ihrer Herstellung erzeugen mufs und die man nicht wieder verwenden kann; lediglich die Spannung hat einen Nutzungswert.

Grunewald, 5. September 1904. Cordes.

* * *

Die Ausführungen des Herrn Regierungs- und Baurat Cordes habe ich mit grofsem Interesse verfolgt. Dieselben bestätigen die in meiner Zuschrift zum Ausdruck gebrachte Vermutung, dafs Herr Regierungsrat Cordes die Kosten für den — leider ideellen — Fall berechnet hat, als ob ein Hammer ununterbrochen ohne Pausen schlagen würde, während ich den tatsächlich auftretenden Verhältnissen entsprechend die wirklichen Betriebskosten ermittelt habe.

Zweck meiner Zuschrift war lediglich die Absicht, irrtümliche Meinungen über die Höhe der Betriebskosten von Prefsluftanlagen zu verhüten, da jetzt sicherlich mancher Leser des betreffenden Aufsatzes die Betriebskosten seiner Prefsluftanlage drei bis viermal höher taxieren wird, als sie in Wirklichkeit sind und da sich vielleicht auch mancher andere von der beabsichtigten Einführung einer Prefsluftanlage eben durch diese vermeintlich hohen Kosten abschrecken lassen wird.

Breslau, 9. September 1904. J. Lehr.

* * *

Meine Kostenangaben sollten, weil ich sie Ihrem ganzen Leserkreise unterbreiten wollte, allgemeine Gültigkeit haben und nicht blos für einen Einzelfall und eine bestimmte Arbeitsmethode richtig sein. Deshalb mufste ich eine allerdings ideelle Betriebsweise zugrunde legen, und ich habe das in dem Aufsatze deutlich zum Ausdrucke gebracht. Es ist aber leicht, aus diesen ideellen Betriebskosten für jeden einzelnen Fall die den tatsächlich auftretenden Verhältnissen entsprechenden wirklichen Betriebskosten durch Berücksichtigung der Arbeitspausen zu ermitteln. Ich selbst konnte das nicht, weil die Betriebsweise und die Arbeitspausen an jeder Stelle anders sind.

Grunewald, 14. September 1904. Cordes.

Verschiedenes.

Das Blocksystem auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika. Am Schlusse des Jahres 1903 waren auf dem im Ganzen etwa 334 000 km Bahnlänge umfassenden Eisenbahnnetze der Vereinigten Staaten von Amerika nach der Railroad Gazette 63 200 km mit Blockeinrichtungen versehen, 15 300 km mehr als am Schlusse des Vorjahres. Auf 7000 km Bahnlänge waren diese Einrichtungen selbstwirkende, auf der übrigen Länge wurden sie mit der Hand bedient. Der gröfste Teil der mit Blockeinrichtungen ausgestatteten Strecken ist eingleisig — 51 000 km, der Rest verteilt sich auf zwei- und mehrgleisige Bahnen. In den Vereinigten Staaten wird aber nicht auf allen Strecken, die mit Blockeinrichtungen ausgestattet sind, der Betrieb auch so gehandhabt, dafs Züge sich nur in Blockabstand folgen dürfen. Die strenge Durchführung des Blocksystems erfolgt vielmehr nur auf einer Länge von etwa 43 300 km von der gesamten mit Blockeinrichtungen versehenen Länge von 63 200 km. Auf den übrigen Bahnstrecken wird von den vorhandenen Blockeinrichtungen, teils nur für Personenzüge, nicht aber für Güterzüge, teils nur bei unsichtigem Wetter oder überhaupt nur in beschränkter Weise Gebrauch gemacht.

Von London nach Plymouth ohne Aufenthalt. Seit Juli 1904 ist, wie im Engineering mitgeteilt wird, von der Grofsen Westbahngesellschaft auf der 396 km langen Linie London (Paddington) – Reading – Bristol – Taunton – Exeter – Plymouth ein Zugpaar eingelegt worden, das fahrplanmäfsig diese Strecke in beiden Richtungen ohne Aufenthalt in 265 Minuten durchfährt. Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit ist danach 89,6 km/Std. Zur Würdigung dieser Leistung ist zu bemerken, dafs auf dem westlichen Teile der durchfahrenen Linie an einzelnen Stellen sich starke Neigungen befinden, bis zu 1 : 50 und steiler, und beim Durchfahren einzelner Stationen eine bedeutende Ermäfsigung der Fahrgeschwindigkeit vorgeschrieben ist. Um die Fahrgeschwindigkeit ohne Gefahr so stark erhöhen zu können, ist seit einer Reihe von Jahren die Bahn systematisch in Bezug auf Oberbau und gesamte Anlage vervollkommnet worden. Gröfsere Leistungen in Bezug auf das Fahren ohne Aufenthalt sind bis jetzt nur mit Sonderzügen zu Versuchszwecken oder aus anderen Anlässen erzielt worden. So ist die 482 km lange Strecke Euston—Carlisle der Nord-West-Eisenbahn schon mehrfach ohne Halt durchfahren worden und in Amerika soll einmal eine Strecke von 706 km Länge ohne Aufenthalt durchfahren worden sein. In diesen Fällen handelte es sich aber, wie gesagt, nur um Sonderzüge, die aus besonderen Anlässen gefahren wurden und um das Durchfahren von Strecken, die in Bezug auf Neigungs- und Krümmungsverhältnisse sehr günstig waren. Im regelmäfsigen Betrieb wird dagegen bis jetzt noch keine längere Strecke als die der Grofsen Westbahn-Gesellschaft von London nach Plymouth ohne Halt durchfahren. Den Anlafs zur Einführung der neuen beschleunigten Zugverbindung zwischen London und Plymouth hat der Wettbewerb mit der London- und Südwestbahn-Gesellschaft gegeben, deren Linie über Salisbury nach Exeter 35 km und nach Plymouth 24 km kürzer ist, als die der Grofsen Westbahn-Gesellschaft.

Königliche technische Versuchsanstalten Berlin. Aus dem amtlichen Bericht über die Tätigkeit dieser Anstalten im Etatsjahre 1902 werden die nachstehenden Einzelheiten mitgeteilt.

In der angegebenen Zeit wurden insgesamt 102 Personen, worunter 1 Direktor, 4 Abteilungsvorsteher, 4 ständige Mitarbeiter, 45 Assistenten und technische Hilfsarbeiter beschäftigt.

In der Abteilung für Metallprüfungen wurden 376 Anträge erledigt, welche etwa 4500 Versuche umfafsten. Die Mehrzahl derselben entfällt auf statische Festigkeitsversuche und technologische Proben mit Metall, Ketten, Riemen, Drähten, Seilen usw.



Von den übrigen Arbeiten seien zunächst erwähnt die Untersuchungen von 15 Festigkeitsprobiermaschinen und zwar:

a) 1 Kettenprobiermaschine Bauart Schenck,
b) 1 Seilzerreifsmaschine „ Hoppe,
c) 4 Zerreifsmaschinen „ Mohr & Federhaff,
d) 2 „ „ Krupp,
e) 1 „ „ Pohlmeyer,
f) 1 Festigkeitsprobiermaschine „ Werder,
g) 1 Zugfestigkeitsprüfer für Zement und Mörtelkörper Bauart Schopper,
h) 1 Betondruckpresse Bauart Brück, Kretschel & Co.,
i) 2 Betondruckpressen „ Martens,
k) 1 Druckpresse „ Amsler.

Die Prüfung erfolgte bei den unter a, b, d, e, f aufgeführten Maschinen mit Hilfe von Kontrollstäben, bei den Maschinen unter c mit Hilfe von Kontrollstäben und durch unmittelbare Gewichtsbelastung und bei der Maschine unter g durch direkte Gewichtsbelastung.

Ferner wurden an verschiedene Versuchsstellen zwecks eigener Kontrolle ihrer Maschinen 7 Kontrollstäbe mit Angabe der Dehnungszahl abgegeben.

Die von der Versuchsanstalt abzugebenden Kontrollstäbe müssen von Fall zu Fall für die zu prüfende Maschine besonders gefertigt werden. Zur Beschleunigung der Abgabe solcher Stäbe empfiehlt es sich daher, der Anfrage zugleich Mafszeichnungen beizufügen, aus denen die Form und Abmessung der Einspannvorrichtungen und das geringste und gröfste Mafs zwischen den Einspannklauen ersichtlich ist. Ferner ist zugleich anzugeben, bis zu welchen Belastungen die Stäbe benutzt werden sollen. Im allgemeinen werden solche Kontrollstäbe nur für Belastungen bis höchstens 100 t angefertigt. Die Versuchsanstalt übernimmt dann Gewähr, dafs die Dehnungszahlen der Stäbe bis auf etwa $\pm$ 1 pCt. genau bestimmt werden. Gröfsere Kontrollstäbe bis zu 500 t Probebelastung können ebenfalls angefertigt werden, indessen ist bei diesen der Genauigkeitsgrad nur etwa $\pm$ 2 pCt.

Ferner wurden 6 Mefsapparate untersucht und zwar 4 Spiegelapparate Bauart Martens, 1 Dehnungsmesser Bauart Rabut und 1 Federdynamometer.

Untersuchungen mit Maschinen- und Konstruktionsteilen wurden folgende ausgeführt:

a) mit gestanzten Riemenscheiben auf Widerstandsfähigkeit gegen Zusammendrücken unter dem Riemenzug und auf Feststellung des Widerstandes gegen tangentialen Lastangriff;
b) gufseiserne Rahmen zur Aufnahme von Luxfer-Prismen für Oberlichte auf Biegungsfestigkeit gegen örtliche Belastung;
c) eine Reihe von Untersuchungen mit verschiedenen Baugliedern zu zerlegbaren Brücken;
d) Belastungsversuche mit Gerüstbindern nach Art der Inanspruchnahme bei der praktischen Verwendung;
e) Prüfung von Grey-Trägern auf Biegungsfestigkeit und Elastizität;
f) Isolatoren auf Tragfähigkeit.

Versuche an Baukonstruktionen auf Tragfähigkeit bei gleichmäfsig verteilter Belastung und Einzellast in der Mitte wurden vorgenommen bei eingemauerten und freitragenden Treppen, Steinbalken, auch solche mit Eiseneinlage, Decken aus Beton mit Eiseneinlage und drgl. Im Anschlufs hieran und andere, mittels Gewichtsbelastung von der Abteilung für Baumaterialienprüfung ausgeführten Deckenprüfungen, wurden zahlreiche Versuche mit den zum Bau der Decken verwendeten Einlagen auf Festigkeit ausgeführt.

Das metallographische Laboratorium untersuchte den Einflufs des Mangans und Phosphors in Eisen auf dessen Angriffsfähigkeit gegen Wasser, den Angriff von Eisen und Kupfer in verschiedenen Wasserarten unter verschiedenen Verhältnissen, die Ursachen der Brüchigkeit von Kupfer, das Zink und seine Legierungen, sowie das Gefüge von Eisen-Nickellegierungen.

Bei der Abteilung für Baumaterialprüfung wurden insgesamt 609 Aufträge mit 31 575 Versuchen erledigt. Von denselben entfallen 18 185 auf Bindemittel, 13 390 auf Steine aller Art und Verschiedenes. Die Mannigfaltigkeit der beanspruchten Prüfungen war gröfser als im Vorjahre, die einzelnen Aufträge waren umfangreicher. Die ungewöhnlich starke Beanspruchung in der Prüfung der natürlichen Gesteine hat etwas nachgelassen, sodafs die Sägewerke der Aufgabe gewachsen waren und fremde Hilfe nicht in Anspruch genommen zu werden brauchte. Mit Hilfe der Steinsägen der Anstalt wurden über 1000 Probewürfel von 4—7 cm Seitenlänge aus Hartgestein hergestellt, 2383 Ziegelsteine zerschnitten und eine Anzahl Betonblöcke zugerichtet.

Wiederholt ist das Bedürfnis nach Prüfung der natürlichen Gesteine auf mineralogische Zusammensetzung und geologische Beschaffenheit hervorgetreten. Zur Beteiligung an diesen Prüfungen hat sich die Königliche geologische Landesanstalt in dankenswerter Weise bereiterklärt.

Sehr grofsen Umfang hatten wieder die Deckenprüfungen, obgleich vielfach wegen Raummangel Beschränkungen eintreten mufsten.

Auf 4 Anträge wurden Brandproben mit eigens hierzu errichteten Versuchshäuschen ausgeführt.

Die zahlreichen Prüfungen von Kalksandsteinen geben einen Beweis, dafs diese Steine immer gröfsere Verwendung finden. Eine Fabrik liefs ihre Erzeugnisse laufend prüfen. Die Festigkeit derselben schwankte anfangs innerhalb mäfsiger Grenzen, erreichte aber schliefslich, vermutlich infolge Verbesserung des Fabrikationsverfahrens, erhebliche Werte. Die Druckfestigkeit einer Versuchsreihe stieg sogar im Mittel auf 280 kg/qcm.

Portlandzemente sind nach den Normen in ziemlich beträchtlicher Anzahl geprüft worden. Die meisten Zemente erreichten erhebliche Festigkeiten. Ein Zement lieferte für die Normenmischung nach 28 Tagen Erhärtung unter Wasser 32,8 kg/qcm Zug- und 412,6 kg/qcm Druckfestigkeit. Derselbe Zement in reinem Zustande geprüft, ergab für die gleichen Bedingungen und Erhärtungsdauer die bis jetzt noch nicht erreichte Festigkeit von 86,7 kg/qcm Zug- und 920,0 kg/qcm Druckfestigkeit.

Zemente, bei denen die Vermutung vorlag, dafs ihnen nach dem Brennen Hochofenschlacke zugemischt sei, wurden in mehreren Fällen geprüft. In den meisten Fällen gelang es mit Hilfe des von dem Verein Deutscher Portland-Zement-Fabrikanten empfohlenen, in der Versuchsanstalt im Laufe des Betriebsjahres weiter ausgebildeten Verfahrens, die Menge der Hochofenschlacke mit annähernder Genauigkeit zu bestimmen.

Die Arbeiten für die Neuregelung der Normen für die Prüfung von Portlandzement sind auch im verflossenen Betriebsjahr fortgeführt worden und haben insofern einen gewissen Abschlufs erreicht, als durch Ministerialerlafs („Mitteilungen" 1903 Heft 1) das Verfahren für die Bestimmung des Wasserzusatzes zum Normenmörtel für das Mischen dieses Mörtels und für die Herstellung der Festigkeitsprobekörper festgelegt worden ist.

Die Herstellung und Kontrolle des Normalsandes ist regelmäfsig weitergeführt und hat zu keinen Beanstandungen geführt.

Neu eingeleitet wurden die Versuche mit verschiedenen hydraulischen Bindemitteln im Seewasser, und zwar sämtlich auf der Insel Sylt.

In der Abteilung für Papierprüfung wurden 1085 Anträge, in der Abteilung für Oelprüfung 867 Proben zu 471 Anträgen erledigt.

Bei der chemisch technischen Versuchsanstalt wurden neben mehrfachen umfangreichen Arbeiten 612 Analysen erledigt, von denen 338 auf anorganische Materien, 252 auf organische und 22 auf Tinten entfielen.

Berichtigung zu dem in No. 654 d. Zeitschr. enthaltenen Aufsatz über „Schnellwiegeapparat mit Abdruck des Gewichtes auf Billette". Als Verfasser dieses Aufsatzes ist



mifsverständlicher Weise Herr Mey, Major a. D., Charlottenburg, Bismarckstr. 21, angegeben. Letzterer aber hat den Aufsatz nicht verfafst; Herr Major Mey ist nur bereit, Firmen, welche sich für Ankauf von Lizenzen oder für Beschaffung solcher Wagen interessieren, auf Anfragen nähere Auskunft zu erteilen. Die Redaktion.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Maschinenbaumeister der Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches **Laudahn** und zum Marine-Schiffbaumeister der Marine-Bauführer des Schiffbaufaches **Allardt.**

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Abteilungsvorsitzenden im Patentamt Regierungsrat **Pritsch.**

Kommandiert: zum 1. Oktober 1904 zur Dienstleistung im Reichs-Marine-Amt der Marine-Maschinenbaumeister **Klagemann** unter Versetzung von Wilhelmshaven nach Berlin.

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat dem Garnison-Bauinspektor Baurat **Veltmann** in Breslau bei seinem Ausscheiden aus dem Dienst.

Preufsen.

Ernannt: zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Aachen der Konstruktions-Ingenieur an der Techn. Hochschule in Berlin Dr.-Ing. Georg **Stauber,** an der Techn. Hochschule in Danzig der Reg.-Baumeister **Ostendorf** in Berlin und an der Techn. Hochschule in Hannover der Reg.-Baumeister Moritz **Weber** in Nikolassee bei Berlin, sowie zum Honorarprofessor in der Architekturabteilung der Techn. Hochschule in Danzig der Geh. Baurat Dr. **Steinbrecht** in Marienburg;

zum Landbauinspektor der Reg.-Baumeister **Michaelis** in Berlin.

Verliehen: der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range der Räte I. Klasse dem Präsidenten der Königl. Eisenbahndirektion **Jungnickel** in Altona, der Charakter als Geh. Regierungsrat dem etatmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen Johannes **Lüders** und der Charakter als Geh. Baurat dem techn. Mitglied der Direktion der Lübeck-Büchener Eisenbahngesellschaft Reg.- und Baurat a. D. **Textor** in Lübeck.

Bestätigt: infolge der von der Stadtverordnetenversammlung in Gelsenkirchen getroffenen Wahl der bisherige Stadtbauinspektor Paul **Rascher** in Charlottenburg als besoldeter Beigeordneter der Stadt Gelsenkirchen für die gesetzliche Amtsdauer von zwölf Jahren.

Versetzt: der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches **Arendt,** bisher im Ministerium der öffentl. Arbeiten, in den Bezirk der Königl. preufsischen und Grofsherzogl. hessischen Eisenbahndirektion in Mainz.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Moritz **Weber** in Potsdam infolge Ernennung zum etatmäfsigen Professor an der Königl. Techn. Hochschule in Hannover.

Bayern.

Ernannt: zum Eisenbahnassessor bei der Betriebswerkstätte Regensburg der geprüfte maschinentechn. Praktikant Max **Häfner** daselbst, zum Assessor bei dem Strafsen- und Flufsbauamte Amberg der Staatsbauassistent Anton **Wildenauer** in Landshut, zum Bauamtsassessor am Landbauamte Rosenheim der Staatsbauassistent Sigismund **Göschel** bei der Obersten Baubehörde und zum Bauamtsassessor am Landbauamte Hof der Staatsbauassistent Richard **Neithardt** in Nürnberg.

Befördert: zu Regierungsräten bei den Eisenbahn-Betriebsdirektionen Augsburg und Nürnberg die Direktionsräte Georg **Haberstumpf** und Julius **März** daselbst, zu Direktionsräten bei den Eisenbahn-Betriebsdirektionen Bamberg und München die Direktionsassessoren Friedrich **Mayscheider** und Paul **Martin** daselbst.

Berufen: zum Direktionsrat bei der Eisenbahn-Betriebsdirektion München der Oberbauinspektor Karl **Hafslauer** daselbst, in seiner bisherigen Diensteigenschaft zum Staatsbahningenieur in München der Direktionsassessor bei der Eisenbahn-Betriebsdirektion München Johann Philipp **Huber,** in seiner bisherigen Diensteigenschaft zur Eisenbahn-Betriebsdirektion Würzburg der Direktionsassessor Wilhelm **Heilmann** in Kempten und in seiner bisherigen Diensteigenschaft zur Eisenbahn-Betriebsdirektion Kempten der Eisenbahnassessor Karl **Straub** in Augsburg.

Beurlaubt: auf drei Jahre zum Zwecke der Uebernahme der Bauleitung der Gefangenenanstalten in Aichach und Landsberg a. L. die Bauamtsassessoren Hans **Huber** in Rosenheim und Hans **Widerspick** in Hof.

In den dauernden Ruhestand versetzt: seinem Ansuchen entsprechend der Bauamtmann Karl **Kurz** in Amberg.

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Finanz- und Baurat und Mitglied der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der techn. Hilfsarbeiter bei der Generaldirektion der Staatseisenbahnen prädizierte Finanz- und Baurat **Baumann** und zum Bauinspektor bei der Staatseisenbahnverwaltung der Reg.-Baumeister **Rietschier.**

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Abteilungsvorstande in der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Geh. Baurat **v. Schönberg.**

Württemberg.

Verliehen: der Titel und Rang eines Oberbaurates dem Professor **Jassoy** an der Techn. Hochschule in Stuttgart.

Baden.

Ernannt: zum Kollegialmitglied der Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues unter Verleihung des Titels Baurat der Zentralinspektor bei der Fabrikinspektion Dr. Rudolf **Fuchs,** zum Vorstand der Eisenbahnbauinspektion Gernsbach unter Belassung des Titels Bahnbauinspektor der Zentralinspektor Bahnbauinspektor Ferdinand **Lehn** in Karlsruhe, zu Reg.-Baumeistern bei der Wasser- und Strafsenbauverwaltung die Ingenieurpraktikanten Rudolf **Stober** bei der Rheinbauinspektion Offenburg und Ernst **Langsdorff** bei der Wasser- und Strafsenbauinspektion Waldshut, sowie zum Leiter der Lebensmittelprüfungsstation der Techn. Hochschule in Karlsruhe der Laboratoriumsvorstand Prof. Gustav **Rupp.**

Zugeteilt: die Regier.-Baumeister Leopold **Eichhorn** der Eisenbahnbauinspektion in Freiburg, Artur **Lenz** der Eisenbahnbauinspektion in Neustadt, Karl **Leufsler** dem Bahnbauinspektor in Bruchsal, Roland **Gasteiger** der Eisenbahnbauinspektion in Basel, ferner der Ingenieur Christos **Vlachos** in Karlsruhe unter Ernennung zum Eisenbahningenieur, der Regier.-Baumeister Franz **Schmitt** in Kehl, der Regier.-Baumeister Maschineninspektor Friedrich **Joos** bei der Verwaltung der Hauptwerkstätte und die Regier.-Baumeister Max **Eichhorn,** Dr. Otto **Hefft** und Julius **Beutler** der Generaldirektion der Staatseisenbahnen, der Regier.-Baumeister Wilhelm **Rees** beim Maschineninspektor in Karlsruhe der Verwaltung der Hauptwerkstätte, die Regier.-Baumeister Johann **Krieg** dem Maschineninspektor in Karlsruhe, Friedrich **Landwehr** dem Maschineninspektor in Mannheim, Julius **Noe** dem Maschineninspektor in Karlsruhe und Leopold **Weniger** der Bezirksbauinspektion Freiburg.

In den Ruhestand versetzt: seinem Ansuchen entsprechend das Kollegialmitglied bei der Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues Geh. Oberbaurat Eduard **Seyb.**

Gestorben: der Professor Peter **Wallé** in Berlin, der Direktor der Imperial-Kontinental-Gasgesellschaft **Edward Drory** in Berlin, der Baurat Bernhard **Rhode,** Wasserbauinspektor in Tönning und der Eisenbahn-Betriebsdirektor Nikolaus **Körper** in Rosenheim.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Die Bedeutung des Gichtgases für die elektrische Traktion in unseren Berg- und Hüttenrevieren nebst Erörterung der Betriebsstetigkeit in Gichtgas-Bahnzentralen.

Vortrag des Kgl. Regierungs-Baumeister Peter, Berlin, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. März 1904.

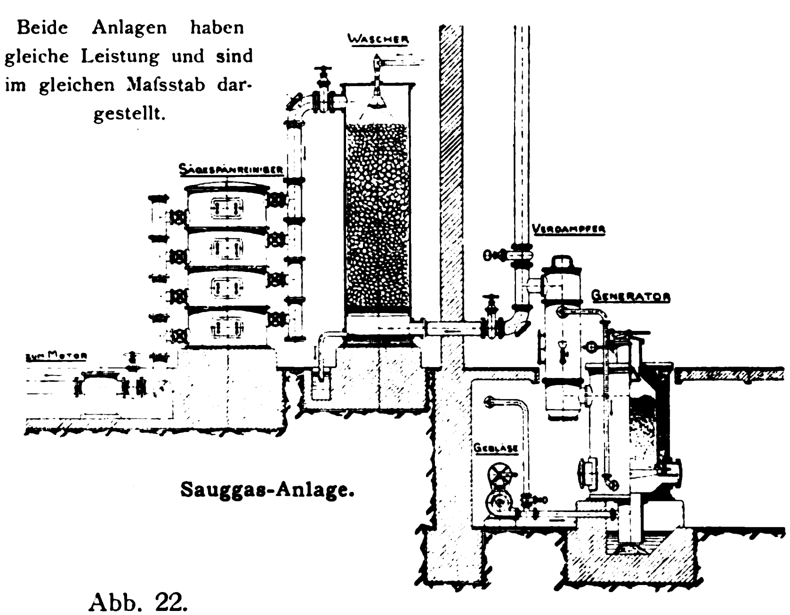
(Mit 44 Abbildungen.)

(Fortsetzung von Seite 129.)

Hat man im Spezielleren nur einen Hochofen im Betriebe, z. B. von 200 t täglicher Eisenproduktion, so wird, da in 24 Stunden etwa 8 Abstiche von je 10 bis 12 Minuten Mindestdauer notwendig werden, die Gaslieferung auf insgesamt 8 . 12 Minuten = $1^1/_2$ Stunde aussetzen. Die Benutzung des Gases zu motorischen Zwecken bietet in diesem Falle wenig Vorteil und ist in der Praxis bisher wohl kaum versucht worden. Sind 2 Oefen im Gange, so wird bei entsprechender Versetzung der Abstiche täglich, d. h. innerhalb des Zeitraumes von 24 Stunden, während $1^1/_2$ Stunde die Gaslieferung um 50 pCt. hinter der Volleistung zurückbleiben. Um diese Schwierigkeit wenigstens teilweis zu überbrücken, hätte man mehrere Mittel zur Verfügung. Zunächst könnte man aushülfsweise besondere Generatorgasanlagen (Sauggasanlage nach Abb. 21, Druckgasanlage nach Abb. 22, Ventilatorgasanlage nach Abb. 23) einschalten oder aber das Kraftmittel in grofsen Gasbehältern aufspeichern, deren Inhalt für die Gasentnahme während jeder Abstichszeit von 10—12 Minuten ausreichen müfste. Beide Mafsnahmen sind im vorliegenden Falle wenig zweckmäfsig. Denn die Generatorgasanlagen würden, trotz einer Leistung von etwa 100 PS auf 0,8 bis 1 qm des Rostes oder des Schachtquerschnittes im ganzen sehr grofs und kostspielig sein; da unter Umständen Leistungen bis zu 7000 PS (vgl. Tabelle III, Spalte 8) vorübergehend zu ersetzen wären. Alsdann kämen die Betriebskosten in Frage, die sich unter den obigen Voraussetzungen ebenfalls verhältnismäfsig hoch stellen würden, und zwar insofern, als ja auch im Reservedienst, der hier gewissermafsen betriebsmäfsig zu leisten wäre, fortlaufend eine gewisse Menge an Brennmaterial — oft bis 12 pCt. des Normalverbrauchs — zur Unterhaltung der Glut der Generatorfüllung aufgewendet werden müfste. — Uebrigens würden gleichstarke Dampfanlagen im Betriebe nicht sparsamer arbeiten, wie die Tabelle II „Zusammenstellung der Kosten einer Kilowattstunde in Pfennigen", deutlich zu erkennen gibt. Auch sind die namentlich gegen Sauggasanlagen häufig vorgebrachten Bedenken, dafs der Unterdruck die Explosionsgefahr vermehre, an sich ziemlich belanglos. Bezüglich dieser Gefahren ist durch Beobachtungen aus der Praxis allerdings bewiesen, dafs die Grofsgasmotoren, selbst solche von vielen hundert Pferdestärken, noch bei 80 mm Wassersäule Unterdruck zu arbeiten bezw. sich Gas zuzusaugen vermögen. Ist also irgendwo an den Leitungen oder den Glocken der Druckregler eine Undichtigkeit vorhanden, so wäre sehr wohl mit der Möglichkeit zu rechnen, dafs das sich bildende Luft-Gasgemisch bereits explosiblen Charakter angenommen hat. Die Zündung dieser Massen könnte dann leicht durch glühende Staub- und Schmutzkrusten vom Cylinder der Maschine aus erfolgen, mit welchem während der Einlafsperiode die Gassäule in Verbindung steht. Indessen läfst sich offenbar durch Anwendung von Wasser- oder Klappenverschlüssen ebenso leicht genügende Sicherheit gegen die Folgen einer etwaigen Explosion schaffen. — Erheblich gröfser sind dagegen die Gefahren, wenn man zum obigen Zweck das Gichtgas in grofsen Behältern aufspeichern

Generator-Anlagen für Sauggas und Druckgas.

Abb. 21.



Beide Anlagen haben gleiche Leistung und sind im gleichen Mafsstab dargestellt.

Sauggas-Anlage.

Abb. 22.

Druckgas-Anlage.

wollte. Bei dieser Anordnung wäre es denkbar, dafs die aus der Gicht saugenden Ventilatoren während der Beschickung der Hochöfen auch Luft in grofser Menge aufnehmen und in die Gasbehälter drücken könnten. Dazu käme, dafs die Anwendung der letzteren ebenfalls, wie

Abb. 23.

Ventilatorgas-Anlage für 1750 PS (5 Gasmaschinen): 6 Generatoren, 3 Wäscher, 6 Sägemehlreiniger.

Längsschnitt.

Arbeitsgang: Generator. — Gebläse. — Gasbehälter zum Ausgleich von Unregelmäfsigkeiten in Zusammensetzung und Druck des Gases. — Gasmaschinen.

die Zusammenstellungen auf Tabelle III ergeben, nur mit ungewöhnlichem Kostenaufwand sich ermöglichen liefse. Trotz dieser Uebelstände haben jedoch diese Gasbehälter in der Hüttenpraxis bereits Aufnahme gefunden, häufig lediglich zu dem Zweck, um die geringen Unstetigkeiten bei der Gaslieferung bezw. dem Ofengange auszugleichen.

Wesentlich günstiger gestalten sich nun im weiteren die Verhältnisse bei der Gaslieferung, wenn 3 Hochöfen sich an derselben beteiligen. Wieder unter Voraussetzung einer gegenseitigen Verlegung der Abstichperioden beträgt die Lieferungs-Schwankung alsdann nur noch $33^{1}/_{3}$ pCt. Die Gasbenutzung ist von dieser Ofenzahl ab mit bedeutenden Vorteilen verbunden; auch ohne Sammelbehälter und dergl. können die Hochofenwerke bereits erhebliche Energiemengen zu anderweitigen Zwecken zur Verfügung stellen. Uebrigens sei noch hervorgehoben, dafs man aufser den beiden oben genannten Hilfsmitteln als dritte Mafsnahme zum Ausgleich oder zur Einschränkung der Lieferungs-Schwankungen noch besondere Koksofen - Gasmotoren während der einzelnen Abstichprozesse benutzen kann, deren Einschaltung auf das Stromnetz natürlich jederzeit ohne Umstände möglich ist. Meistens wird man indessen vorziehen, das Koksofen - Gas zunächst zur Gewinnung von Nebenprodukten, wie Teer und dergl., zu verwerten, um es hernach unter Dampfkesseln zu verheizen. Bei Benutzung des Koksofen-Gases zu motorischen Zwecken mufs beachtet werden, dafs, abgesehen vom Zweck des Prozesses und der Bauart der Oefen, die Kokerei mit der Herstellung des Leuchtgases im wesentlichen übereinstimmt und demgemäfs auch das Gas bei unmittelbarer Verwendung einen Heizwert von 4000 WE/cbm im Mittel äufsern kann; bei Gewinnung von Nebenprodukten stehen nur 3000 WE/cbm zur Verfügung. Rechnet man auf jede in 24 Stunden verkokte Tonne Steinkohlen einen Gasgewinn von 250 cbm und zieht man von der Gasmenge 60—70, im Mittel 65 pCt. für die Heizung der Verkokungsöfen ab, so können bei voller Belastung des Motors und einem Wärmeverbrauch von 2000 bis 2500 WE für das Stundenbremspferd aus jeder pro Tag verkokten Tonne Kohlen

ohne Gewinnung von Nebenprodukten:

$$\frac{250 \,.\, 35 \text{ pCt.}}{24 \,.\, \left(\frac{2250}{4000}\right)} = 6{,}5 \text{ PS}$$

mit Gewinnung von Nebenprodukten:

$$\frac{250 \,.\, 35 \text{ pCt.}}{24 \,.\, \left(\frac{2250}{3000}\right)} = 4{,}9 \text{ PS}$$

nutzbar gemacht werden.

Man bekäme also beispielsweise für einen Hochofen von 200 t täglicher Roheisenproduktion bei einem Koksbedarf von 200 . 0,9 = 180 t und einer Koksausbeute von 60 Gewichtsprozenten $180 \,.\, \frac{100}{60} = 300$ t Steinkohle als Einsatz für die Koksöfen; demnach würde man als zusätzliche Nutzleistung 300 . 6,5 = rd. 2000 PS bezw. 300 . 4,9 = rd. 1500 PS nebenher gewinnen.

Zum Vergleich und der besseren Uebersichtlickeit halber seien die im Vorstehenden gewonnenen Resultate in einer Tabelle III zusammengefafst. Es ist darin der Hochofengasmotor der Dampfmaschine gegenübergestellt und gleichzeitig ist den Leistungsschwankungen während des Abstichs eines Ofens stufenmäfsig nach der Ofenzahl der Werke Rechnung getragen. Die Schlufsergebnisse finden sich in Spalte 7 und 9 bezw. 12. Die Leistungsangaben in Spalte 9 dürften als Minimal-, die in 12 als Maximalwerte anzusehen sein. Ein Vergleich der Summe aus Spalte 6 und 7 gegen 10 zeigt, dafs sich der spezifische Gasverbrauch der Dampfanlage im Verhältnis von $\frac{8200}{3000} = 2{,}75$ ungünstiger stellt. Die Brennstoffausnützung in der Dampfanlage beträgt dabei

Tabelle II.

Zusammenstellung der Kosten einer Kilowatt-Stunde in Pfennigen.

Projekt einer elektrischen Vorortbahn:	Dampfanlage						Gasanlage mit Anthracit-Verfeuerung						Gasanlage mit Anthracit- und Koks-Verfeuerung					
	In den Unterstationen			In der Kraftstation			In den Unterstationen			In der Kraftstation			In den Unterstationen			In der Kraftstation		
	Direkte Kosten pro KW.-St.	Indirekte Kosten pro KW.-St.	Summe	Direkte Kosten pro KW.-St.	Indirekte Kosten pro KW.-St.	Summe	Direkte Kosten pro KW.-St.	Indirekte Kosten pro KW.-St.	Summe	Direkte Kosten pro KW.-St.	Indirekte Kosten pro KW.-St.	Summe	Direkte Kosten pro KW.-St.	Indirekte Kosten pro KW.-St.	Summe	Direkte Kosten pro KW.-St.	Indirekte Kosten pro KW.-St.	Summe
Beförderungsplan a	2,89	8,71	11,6	2,3	6,95	9,25	2,52	8,82	11,3	2,0	7,01	9,01	2,62	8,78	11,4	2,06	7,00	9,06
Beförderungsplan b	2,73	5,20	7,94	2,35	4,48	6,83	2,34	5,29	7,63	2,02	4,55	6,57	2,45	5,27	7,72	2,11	4,55	6,66

Tabelle III.

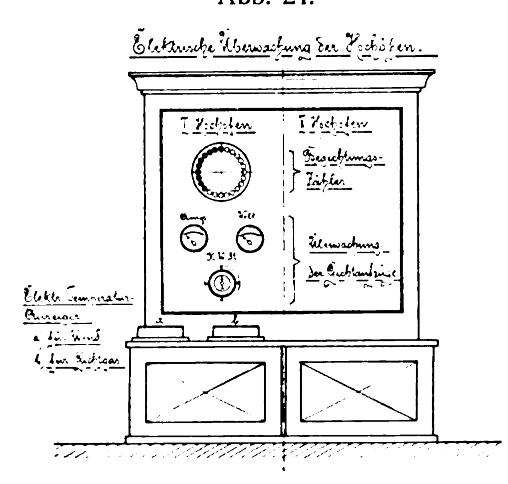
Energie-Abgabe der Hochofen-Werke.

1	2	3	4	5	6	7	8			9	10	11	12	13			14	15
	Allgemeine Angaben					Hochofen-Gasmotoren					Dampfanlagen m. Gichtgasheizung			Koksofen-Gasmotoren				
Zahl der Hoch-öfen	Roheisen-Erzeugung in 24 Std.	Gichtgas geliefert in 24 Std.	Gasmenge für Winderhitzer	Gas-aufwand für Verluste etc.	Energie für Betrieb der Hochöfen	Verfügbare Leistung bei konst. Flufs	Schwankung der Gasmenge bei Versetzung der Abstiche			Beständig verfügbare Nutzleistung	Leistung einschliefsl. Ofenbetrieb	Verfügbare Leistung bei konst. Fluls	Beständig verfügbare Nutzleistung	Koksofen- Bedarf-Kohle	Koksofen- Lieferung an Koks	Koksofen- Lieferung an Gas	Leistung ohne Gew. v. Nebenprod.	Leistung mit Gew. v. Nebenprod.
	t	cbm	cbm	cbm	PS	PS	cbm	PS	% Reih.	PS	PS	PS	PS	t	t	cbm	PS	PS
1	200	850 000	340 000	10 000	1200	7 000	850 000	7000	100 %	0	3 000	1 800	< 1 800	300	180	75 000	1 950	1470
2	400	1 700 000	680 000	20 000	2400	14 000	„	„	50	7 000	6 000	3 600	< 3 600	600	360	150 000	3 900	2940
3	600	2 550 000	1 020 000	30 000	3600	21 000	„	„	33 1/3	14 000	9 000	5 400	rd. 5 400	900	540	225 000	5 850	4410
4	800	3 400 000	1 360 000	40 000	4800	28 000	„	„	25	21 000	12 000	7 200	rd. 7 200	1200	720	300 000	7 800	5880
5	1000	4 250 000	1 700 000	50 000	6000	35 000	„	„	20	28 000	15 000	9 000	rd. 9 000	1500	900	375 000	9 750	7350
6	1200	5 100 000	2 040 000	60 000	7200	42 000	„	„	16,7	35 000	18 000	10 800	rd. 10 800	1800	1080	450 000	11 700	8820
Bemerkungen.																		
Gültig für deutsche Hüttenwerke		Pro 1 t Eisen 900 kg Koks 5.900 kg Wind	Laut bes. Nachweis	Nach Schätzung	Pro 1 t Roheisen 6 PS	Pro 1 t Roheisen 35 PS	1 Hochofen in der Abstichperiode			1 Ofen im Abstich	7 cbm = 1 Std. PS mit Ofenbetriebs-Energie 6 PS pro 1 t Eisen	7 cbm = 1 Std. PS ohne Ofenbetriebs-Energie	Grofs-Wasserraum-Kessel	60 % Koks-Ausbeute		250 cbm/t Kohle	6,5 PS/t Kohle	4,9 PS/t Kohle

10 pCt., welche Zahl dem im Höchstfalle erreichbaren Werte nahe kommt.

Interessant ist in Betreff der Koksofen-Gasmotoren die Spalte 14 und 15; aus derselben geht hervor, dafs erst bei gröfseren Hüttenwerken mit etwa 4 Oefen durch Einschalten dieser Motoren ein Ausgleich der Abstichsschwankung zu erwarten ist. Bezüglich der letzteren ist weiter noch zu erwähnen, dafs sich in Dampfanlagen bei Verwendung von Kesseln mit grofsem Wasserspeicher natürlich ein geringerer Leistungsausfall ergeben wird.

Abb. 24.



Auch die Höhe der Energiewerte an sich ist beachtenswert. Ein einziges gröfseres Hochofenwerk mit 5 bis 6 Oefen und einer Leistung von 30000 bis 40000 PS kann bereits mit unseren gröfsten Zentralstationen wetteifern. Deutschlands gesamte Hüttenindustrie von 10 Millionen Tonnen jährlicher Roheisenproduktion würde bei gröfstmöglicher Ausnutzung des Kraftstoffes in Gasmaschinen einen Effekt von rund 1150000 PS insgesamt zur Verfügung stellen. Dies sind allerdings erst 7 Prozent der Gesamtleistung der Niagarafälle, aber das 9 fache der daselbst bisher installierten Leistung.

Abb. 25.

Ueber die Gangart des Hochofens und deren Einflufs auf den Arbeitswert des Gases soll an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden. Ebenso soll die Form des Längs- und Querschnittes der Oefen hier aufser Betracht bleiben, obwohl sie für den Ofenprozefs und die Beschaffenheit der Produkte bekanntermafsen von Bedeutung ist.

Ueber den Brennstoff mufs jedoch bemerkt werden, dafs die in Deutschland allgemein übliche Verwendung von Koks für die Unterhaltung der Gasmaschinen vorteilhafterer ist, als die Anthracit-Verfeuerung der Amerikaner. Die hierbei auftretenden Teerprodukte machen nicht nur grofse und kostspielige Waschanlagen erforderlich, sondern verursachen auch, zusammen mit dem Gichtstaub, in den Vorlagen und an den Steuerorganen der Motoren vielfache Belästigung und Betriebsstörungen.

Die Spannung der aus der Gicht abziehenden Gase entspricht dem Zwecke der Entfernung des Wassers in Dampfform aus dem Ofen und beträgt darnach zur Vermeidung unnötiger Wärmeverluste nur wenige Millimeter Wassersäule Ueberdruck; dem entspricht auch die häufige Anordnung besonderer Ventilatoren in Verbindung mit den Reinigern.

Die Beschickung der Oefen geschieht, abgesehen von den vertikalen und schiefliegenden amerikanischen Aufzügen,*) neuerdings vielfach durch Drahtseilbahnen,**) die elektrisch betrieben werden.

Von Interesse für den Ingenieur dürfte noch die seit kurzem hier und da angewendete elektrische Ueberwachungseinrichtung für Hochöfen sein, übrigens ein Gegenstück der Registrierapparate zur Verzeichnung des Kesseldrucks bezw. der Ueberhitzungs-Temperatur unserer Dampfzentralen. Mit Hülfe des Schalttafel-Tableaus in Abb. 24 kann der Betriebsleiter sich jederzeit über den Gang der Aufzüge, die im Laufe des Tages bereits aufgegebene Möllerungsmenge sowie über Temperatur und Druck von Wind und Gichtgas mit einem einzigen Blick Gewifsheit verschaffen.

Meine Herren! Ehe ich zu den Motoren und deren Zubehör übergehe, bitte ich Sie, sich die Anforderungen zu vergegenwärtigen, die wir an eine gute Dampfanlage stellen. Sie wissen, welchen Wert wir auf zweckmäfsige Auswahl der Hauptteile und die Einrichtungen im einzelnen legen — der Kessel, in Bezug auf System, Beschickung, Speisung, Entschlammung, Dampfführung, Heizgaskontrolle usw. — der Ueberhitzer in Bezug auf Wärmekapazität der Wandungen und Unabhängigkeit vom Schüren oder sonstigen Unstetigkeiten des Kesselganges, in Bezug auf richtige Dampfführung und leichte Entwässerung bei Stillstand — der Leitungen in Bezug auf Durchmesser, Spannungsabfall und Kondensverluste, Entwässerung, Dehnungen, Flanschenausbildung, Isolation und dergl. — schliefslich der Maschinen in Bezug auf Bauart, Stufenzahl bezw. Zwischenüberhitzung, Steuerorgane in Abhängigkeit von Umlaufzahl und Dampftemperatur, Regler usw. Ebenso kennen Sie die Betriebsverhältnisse. Bei der

Abb. 26.

Beurteilung der vorliegenden Dinge sind andere Grundlagen mafsgebend. Es sei zunächst auf den Gegensatz der Cylinder-Heizung und Cylinder-Kühlung bei beiden Maschinen-Gattungen verwiesen. Alsdann kommen die gänzlich anderen Eigenschaften des Kraftträgers in Betracht. Dieser besitzt nur einen geringen Druck und verlangt bei kleinem Spannungsabfall und grofsem Volumen sehr weite Rohrleitungen. Die Beanspruchung der letzteren ist ebenfalls anders; sie erfolgt vorübergehend bei stärkerer Saugwirkung der Motoren durch Aufsendruck, der leicht Dichtungsschäden verursachen und den gefahrvollen Eintritt von Luft herbeiführen kann. Umhüllungen fallen fort; die Kondensation des Wasserdampfes, welche bei ausgedehnten Dampfleitungen häufig einen Verlust von 75 pCt. und mehr vom gesamten Brennstoffaufwand ausmacht, ist sogar erwünscht und findet durch die grofse Oberfläche der Leitungen eine wirksame Förderung. Nur in Bezug auf die Einrichtungen zum Ausgleich der durch Temperaturunterschiede hervorgerufenen Längenänderungen, in Bezug auf die Schaltverschlüsse der Leitungen, Sammelbehälter für die Abscheidungen sowie die Sicherheitsvorkehrungen gegen Explosion finden sich

* u. **) Beachtenswerte Ausführungen der Firma J. Pohlig A.-G., Köln, Hösch-Dortmund, Hörde, Eschweiler usw.

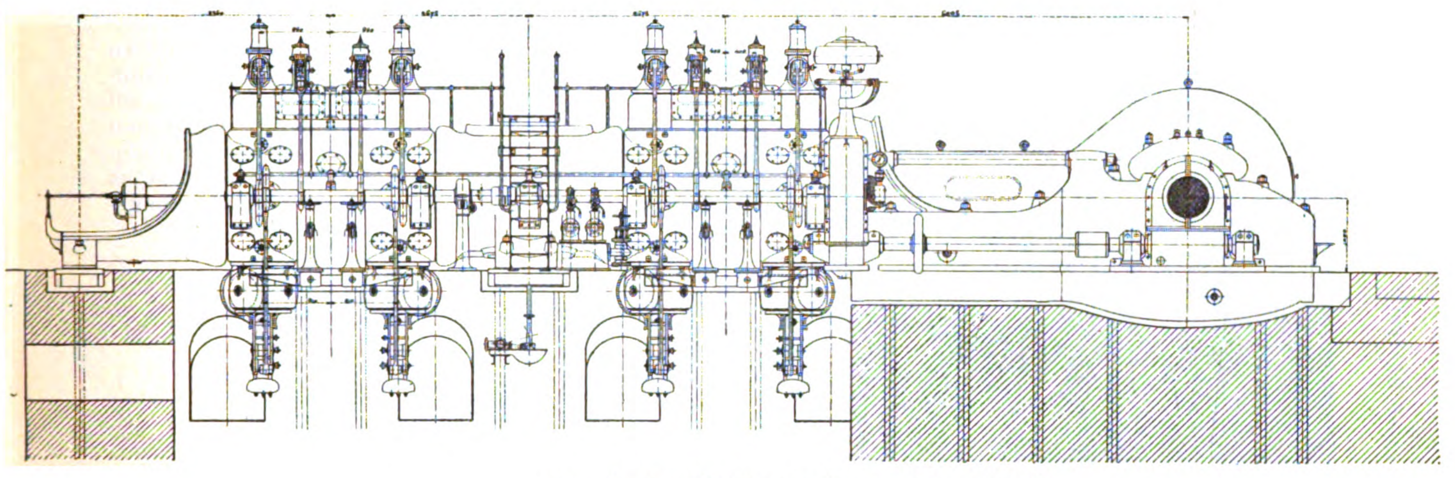


einige Anklänge. Abb. 25 und 26 geben diese Vorrichtungen (Krümmer, Wechselventil mit Staubsack) im Prinzip wieder.

Es wären nunmehr die Motoren zu betrachten. Zur Bewältigung hoher Effekte und Erzielung eines günstigen Wirkungsgrades wird man auch bei Traktionszwecken danach streben, in einem Maschinensatze möglichst grofse Leistungen unterzubringen.

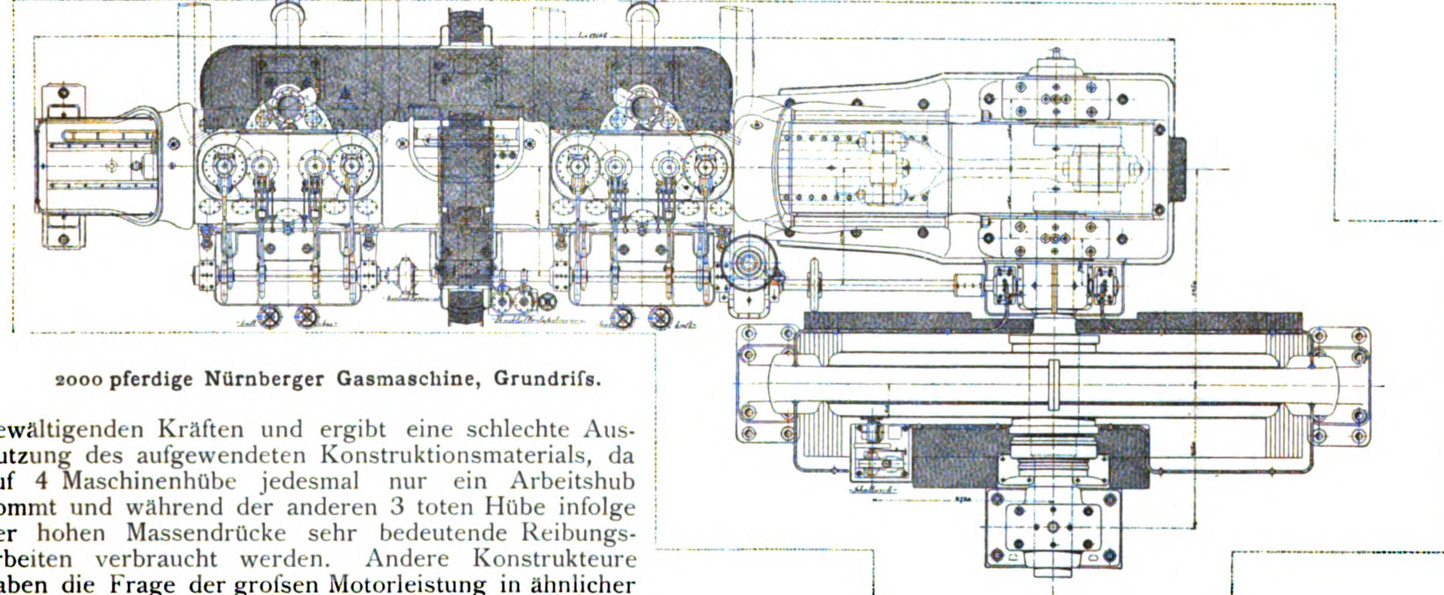
Um diese zu erzielen, sind bislang verschiedene Wege beschritten worden. Der Einfachste besteht in der Vergröfserung aller Abmessungen unter Beibehaltung des Viertaktes und des einfach wirkenden Eincylindersystems. Wie leicht ersichtlich, führt dies zu sehr unhandlichen Abmessungen, grofsen schwer zu bewältigenden Kräften und ergibt eine schlechte Ausnutzung des aufgewendeten Konstruktionsmaterials, da auf 4 Maschinenhübe jedesmal nur ein Arbeitshub kommt und während der anderen 3 toten Hübe infolge der hohen Massendrücke sehr bedeutende Reibungsarbeiten verbraucht werden. Andere Konstrukteure haben die Frage der grofsen Motorleistung in ähnlicher Weise behandelt; sie benutzten bislang eine Lösung der Art, dafs sie die Anzahl der Cylinder erhöhten, meist auf 4 Stück, von denen je 2 auf einer Maschinenseite liegen und in entgegengesetzter Richtung auf die Kurbel arbeiten. Hierbei liefs es sich jedoch nicht vermeiden, dafs bei einem Cylinder-Paar der Geradführungsdruck während des Arbeitshubes nach oben gerichtet und der Gang ein unruhiger war. Dafs diese Anordnung einer sehr grofsen Grundfläche bedarf und namentlich direkten Antrieb erschwert, ist ohne weiteres ersichtlich. Aufserdem ist sie mit den oben erwähnten Nachteilen der einfachwirkenden Viertaktmotoren behaftet, zu denen sich noch die grofse Kompliziertheit, des Ganzen gesellt. Die Regulierung dieser 4 Cylinder geschieht meistens durch 2 unabhängige Regulatoren, die kaum richtig zusammen arbeiten können, da wegen der stets vorauszusetzenden Ungleichheit der Reibungsverhältnisse der eine den andern mittelbar beeinflussen mufs. Eine dritte Lösung der Vergröfserung der Motorleistung besteht in dem Verlassen des Viertakt- und Uebergang zum Zweitaktsystem, wie es v. Oechelhäuser und Körting eingeführt haben. Da diese Maschinen indessen zur Ausstofsung der Verbrennungsgase und zur Füllung mit neuer Ladung vor jedem Explosionshub zweier Pumpeneinrichtungen für Gas und Luft bedürfen, deren Steuerung bezw. Zusammenarbeiten mit dem Treibcylinder vom Regler in ziemlich verwickelter Weise beeinflufst werden mufs, da es ferner wegen der Unveränderlichkeit der an sich schätzenswerten Auspuffschlitze sehr schwer ist, die Steuerung des Motors den jedesmaligen Betriebsverhältnissen anzupassen, da weiter anstelle der ersparten Auslafsventile abgesehen von den Pumpkolben mindestens 2 Steuerorgane für die Gas- und Luftpumpe mit ihrem nicht einfachen Triebwerk hinzutreten und zudem der Gasverbrauch, schon wegen der Pumpenarbeit, ein höherer ist als beim Viertaktmotor, so glauben viele beim Zweitaktsystem besondere Vorteile nicht zu erblicken.

Abb. 27.



2000 pferdige Nürnberger Gasmaschine, Aufrifs.

Abb. 28.



2000 pferdige Nürnberger Gasmaschine, Grundrifs.

Ein vierter Weg besteht darin, dafs man die Cylinder nach Art der Dampfcylinder doppeltwirkend macht und zumeist 2 solcher Cylinder hintereinander anordnet, während man für jede Kolbenseite den bewährten und einfachen Viertakt beibehält (Tandemanordnung für 2000—3000 PS, Zwillings-Tandemanordnung für 4000--6000 PS der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G.)

Ein Vergleich dieses Systems mit dem doppeltwirkenden Zweitaktsystem zeigt zunächst, dafs bei beiden Maschinenarten jeder Hub ein Arbeitshub ist, dafs bei beiden

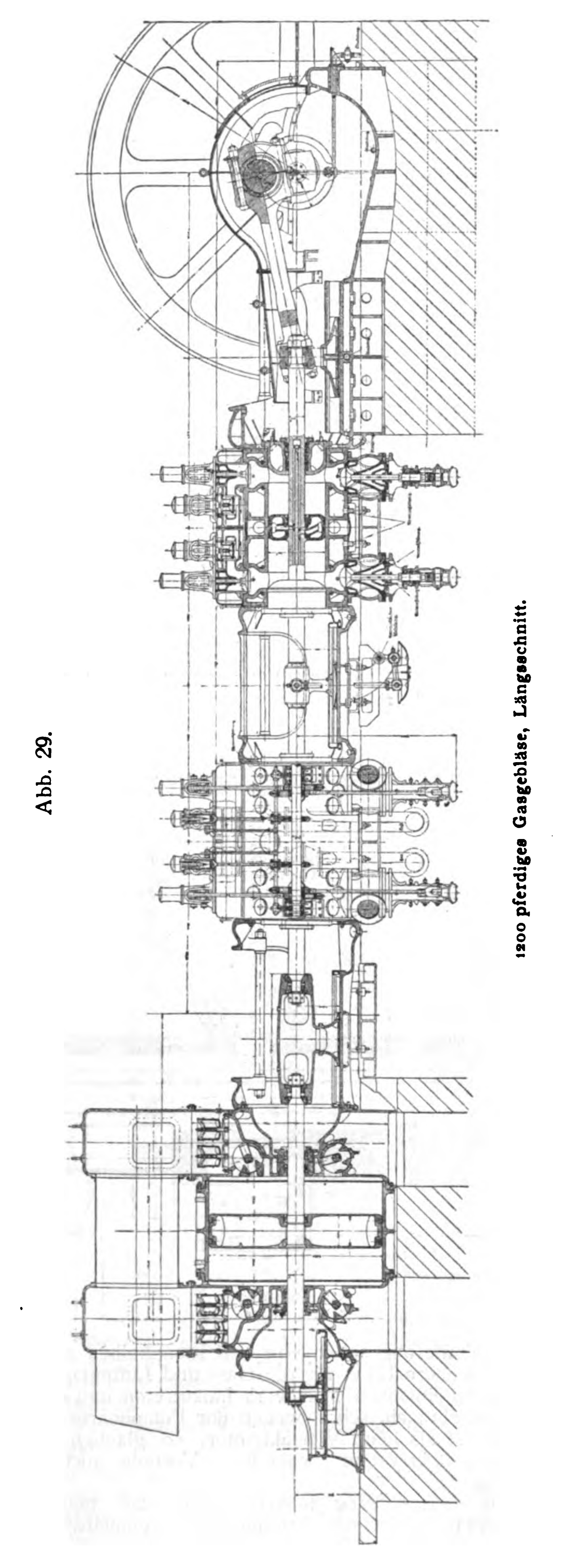
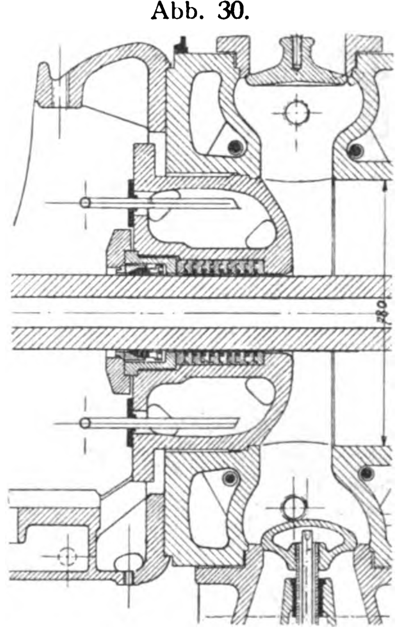


Abb. 29.

1200 pferdiges Gasgebläse, Längsschnitt.

das Triebwerk bei jedem Hub voll ausgenutzt wird, und dafs, da sich der Massendruck der Triebwerkteile vom Explosionsdruck subtrahiert, die Lager der Maschine nur mit der Differenz dieses Druckes beansprucht, die Abnutzungen und Reibungsarbeiten daher sehr vermindert werden. Ein weiterer Vergleich des doppeltwirkenden Viertakt- mit dem Zweitaktsystem läfst aber alsdann in die Augen fallen, dafs beim letzteren die Cylinderwandungen doppelt so oft mit den Explosionsgasen in Berührung kommen als beim doppeltwirkenden Viertaktmotor, und dafs daher die Erhitzung des Cylinderinnern eine viel stärkere ist. Es ist eine bekannte Tatsache, dafs alle Unzuträglickkeiten, die bis jetzt bei den Cylindern und namentlich den komplizierten Cylinderköpfen der verschiedenen Fabriken vorgekommen sind, ausschliefslich auf die Wärmespannungen im Material zurückgeführt werden müssen; gerade daher ist ohne weiteres ersichtlich, in wieviel gröfserer Gefahr sich der Zweitakt- als der Viertaktcylinder bei gleicher Doppelwirkung während des Betriebes befindet. In konstruktiver Hinsicht besteht ein weiterer Vorzug speziell der Nürnberger Doppel-Viertaktmaschinen darin, dafs die Kolben in den Cylindern nicht auflaufen, sondern dafs das Eigengewicht der hin- und hergehenden Teile durch die Kolbenstange auf aufserhalb der Cylinder liegende Gleitflächen übertragen wird. Diese Anordnung, die sich im Dampfmaschinenbau bei Verwendung von überhitztem Dampf bestens bewährt hat, erhöht einmal den mechanischen Wirkungs-

Abb. 30.



Stopfbuchse.

grad der Gasmaschine auf den der Dampfmaschine und verringert sodann gleichzeitig die sonst unverhältnismäfsig grofse Abnützung der Kolben und Cylinder durch den Staub des Gases sowie die Luft- und Verbrennungsrückstände auf das geringste Mafs. Dazu kommt die Erfüllung eines wesentlichen Erfordernisses der Gasmaschine: die leichte Zugänglichkeit des Cylinderinnern und der Ventile, die trotz der Tandemanordnung bei der Nürnberger Doppel-Viertakt-Maschine in der vollkommensten Weise durchgeführt ist. Weitaus der gröfste Vorteil des doppeltwirkenden Viertaktsystems gegenüber dem Zweitakt ist jedoch in der grofsen Betriebssicherheit begründet, welche dadurch entsteht, dafs jede einzelne der 4 arbeitenden Cylinderseiten ganz unabhängig von der anderen ist und auch ganz unabhängig gesteuert wird. Zum Vergleich sei der Fall gesetzt, dafs ein Steuerorgan schadhaft wird. In diesem Falle werden die Zweitaktsysteme sofort zum Stillstand kommen, während doppeltwirkende Tandemmaschinen mit 3 Kolbenseiten weiter arbeiten und in den meisten Fällen den Betrieb solange aufrecht erhalten können, bis Zeit zur Reparatur ist. Bedenkt man, dafs Gasmaschinen gerade beim Anlassen durch die starken — gegenüber den geheizten Dampfcylindern — gänzlich unvermittelten Wärmewirkungen oder durch unzeitige Zündungen besonderen Gefahren ausgesetzt sind und daher selbst der Reservesatz leicht versagen kann, so wird man den oben geschilderten

Vorteil noch besser zu würdigen wissen. Gerade für den elektrischen Bahnbetrieb, der in gleicher Weise wie der Arbeitsgang auf der Hütte unter allen Umständen stetig durchgeführt werden mufs, wird das doppeltwirkende Viertakt-Tandemsystem wertvoll sein.

Meine Herren! Es ist nicht meine Aufgabe, alle vorhandenen Gasmaschinen und Systeme hier zu besprechen und sie auf ihre Betriebsstetigkeit beim Gange zu untersuchen. Ich will daher beim letzten Beispiel stehen bleiben, damit Sie generell und in übersichtlicher Form über alle Anforderungen Klarheit gewinnen, die aufser den obigen Punkten vom betriebstechnischen Standpunkt hinsichtlich Konstruktion und Ausrüstung der Gasmaschinen gestellt werden müssen. Ich beginne mit dem Bau, speziell mit der Gesamtanordnung der Nürnberger Doppel-Viertakt-Tandem-Maschinen: Ein Hauptteil der Maschine (Abb. 27) ist der in seiner ganzen Länge aufliegende Gufsrahmen, welcher die beiden Lager für die gekröpfte Kurbelwelle sowie die Kreuzkopfführung trägt und gleichzeitig als Oelfang für die Kurbel dient. Um die Zugänglichkeit zum Kreuzkopf nicht zu beeinträchtigen, ist der Rahmen nicht bis zur Achsenhöhe der Maschine durchgeführt; dafür sind zur Versteifung besondere Zug- und Druckstangen vorgesehen. Die Kreuzkopfbahn sowohl, wie der am hinteren Ende des Rahmens befindliche Cylinder-Anschlufsflansch (Abb. 28), sind ohne Umspannen rund gebohrt, um die genaue senkrechte Lage des Flansches zur Kreuzkopfbahn zu sichern. Die einseitige Kreuzkopfführung liegt unten, da der Hauptdruck der Gas-

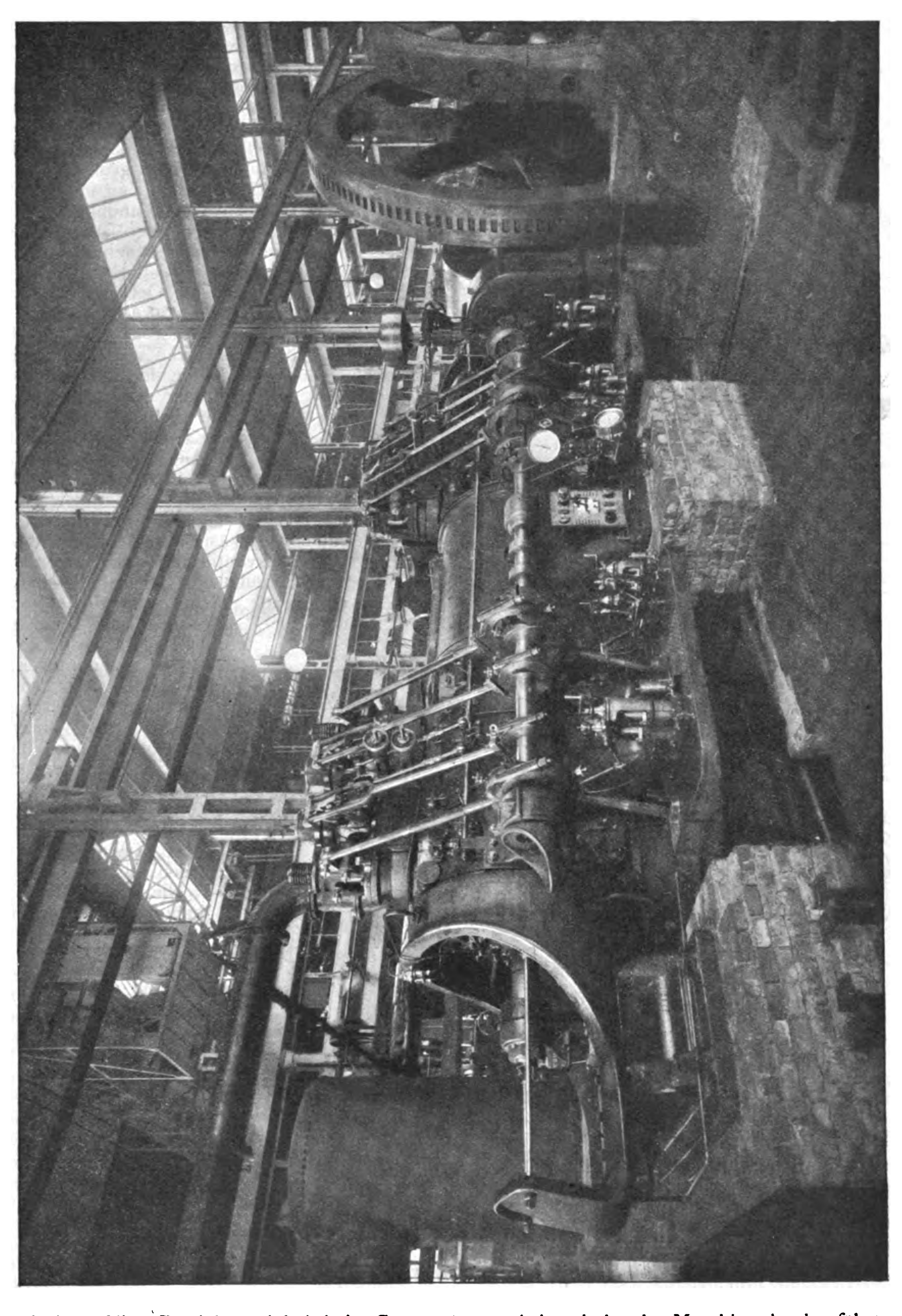
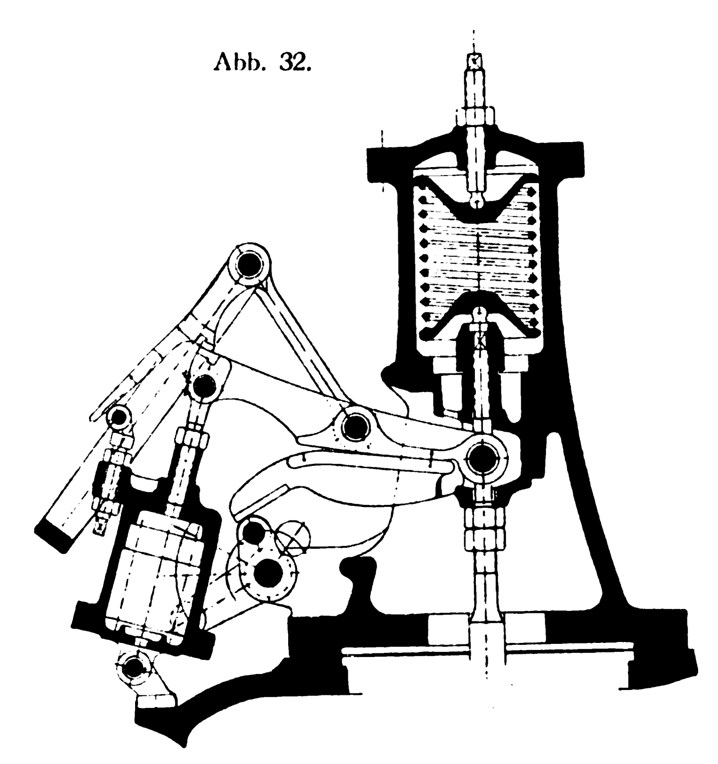


Abb. 31.

Gasmaschine auf dem Versuchsstand im Werk Nürnberg.

Abb. 32.



Gasventil-Steuerung.

maschine nach unten gerichtet ist; ein Abheben des Gleitschuhes wird durch Führungsleisten verhindert.

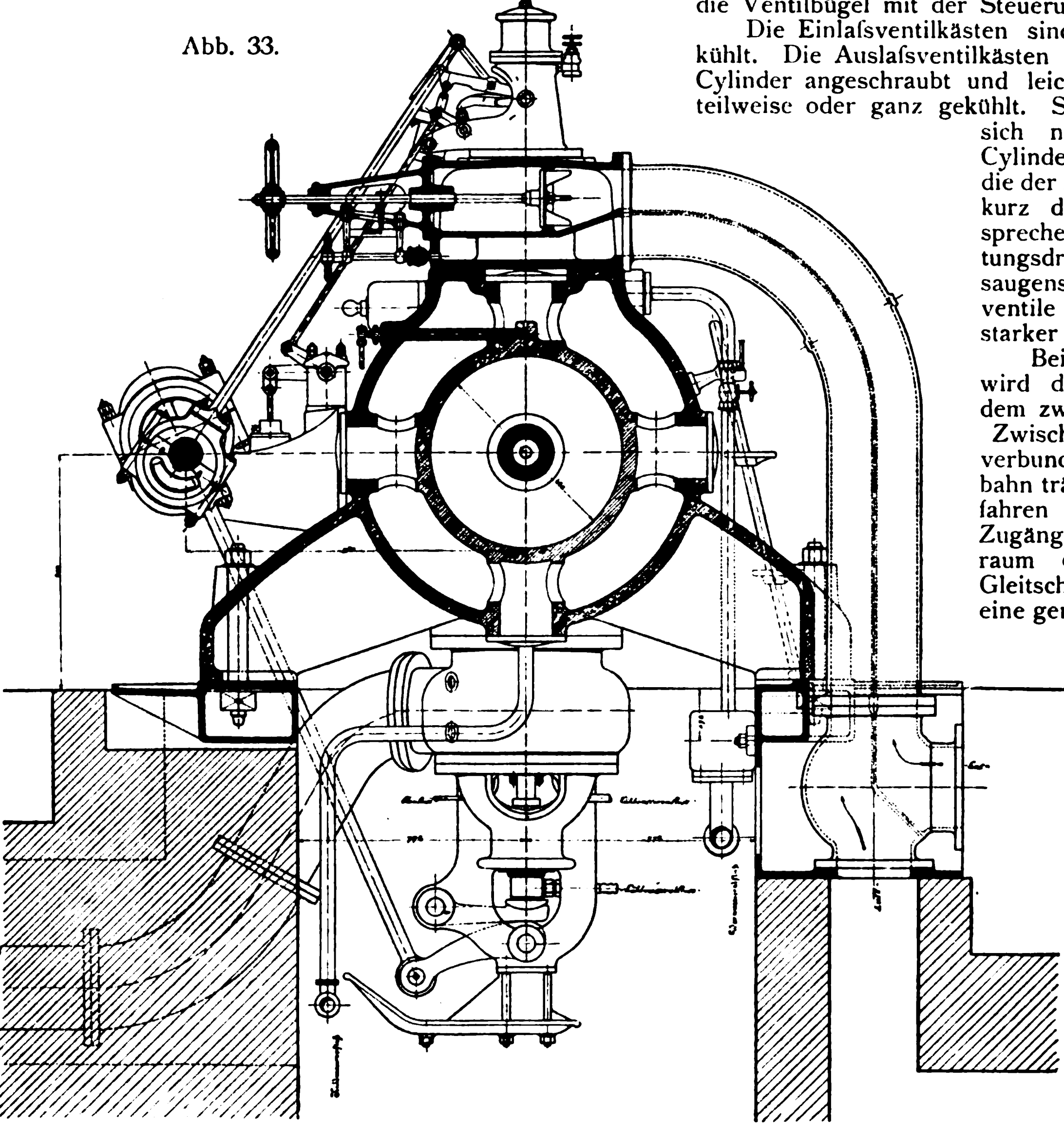
Cylinder: Abb. 29: An diesen Gufsrahmen wird der erste Cylinder mit sehr grofsen Zentrierflanschen angeschraubt; die Cylinder-Achse fällt genau in die Achse der Kreuzkopf-Gleitbahn. Die in der Mitte unterstützten Cylinder werden gewöhnlich aus Gufseisen hergestellt, weil sich dieses Material bei richtiger Verteilung zur Aufnahme der Wärme-Spannungen am besten eignet. Die eigenartige und völlig symmetrische Form des Cylinders vermeidet jegliche Gufsanhäufung und vermindert dadurch erheblich die Gefahr einseitiger Wärmespannungen des Gufsstücks. Sie gestattet ferner durch eine genügende Anzahl grofser Luken eine gute Zugänglichkeit zu den grofsen Kühlwasserräumen, welche durch dieselben von Schlamm und Kesselstein befreit werden können. Diese grofsen Räume dienen aufserdem dazu, die Wasser- Zu- und Abführung so zu gestalten, dafs an den Wandungen mit höchster Temperatur das Wasser mit gröfster Geschwindigkeit vorbeistreicht, sodafs ein Entstehen von Luftsäcken vollständig ausgeschlossen ist. Auf jeder Seite des Cylinders befindet sich eine Oeffnung für das Einlafs-, im tiefsten Punkt eine für das Auslafsventil, auf welche die Ventilkästen aufgeschraubt werden. Verbrennungs-Rückstände und Staubkrusten werden vom Kolben bei jedem Hube über die Kante der Laufbahn in den Auslafs befördert. Die Cylinder haben vorn und hinten gleich grofse Deckel, die ebenfalls mit Wasser gekühlt werden und grofs genug sind, um das Cylinderinnere zu befahren. Die auf die Cylinder aufgeschraubten Ventilkästen, in denen sich Luft und Gas mischt, nehmen die Einlafs- sowie die Gasventile auf; auch tragen sie die Ventilbügel mit der Steuerung.

Die Einlafsventilkästen sind nicht mit Wasser gekühlt. Die Auslafsventilkästen sind ebenfalls an den Cylinder angeschraubt und leicht ersetzbar. Sie sind teilweise oder ganz gekühlt. Sämtliche Ventile öffnen sich nach dem Innern des Cylinders, erfahren also stets die der Zündungs-, Expansions-, kurz der Arbeitsperiode entsprechende Pressung als Dichtungsdruck. Während des Ansaugens stehen die Auslafsventile unter der Schlufskraft starker Federn.

Bei der Tandemmaschine wird der erste Cylinder mit dem zweiten durch ein grofses Zwischenstück konzentrisch verbunden, welches die Gleitbahn trägt und dabei nach Ausfahren des Deckels eine gute Zugänglichkeit zum Cylinderraum ohne Demontage des Gleitschuhes gewährt. Durch eine genügend grofse Oeffnung des Zwischenstücks können die Deckel leicht herausgenommen werden. Zug- und Druckstangen vermindern die Dehnungsschwingungen. Die hintere Führung ist ebenfalls konzentrisch an den Cylinder angeschlossen.

Triebwerk: Kolben und Kolbenstangen sind Hohlkörper; beide werden durch Wasser gekühlt. Die Kolbenstangen sind aus Tiegelgufsstahl, die selbstspannenden Dichtungsringe der

Abb. 33.

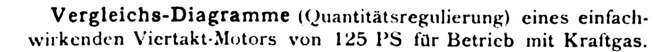


Gasmaschine, Querschnitt. Anordnung der Ventile und Rohrleitungen.

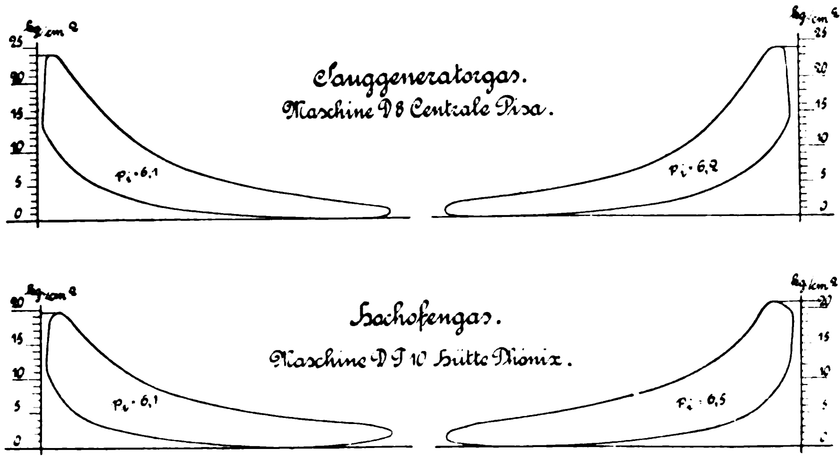
kurzgebauten Kolben sind aus Gufseisen. Wie bemerkt, wird ihr Gewicht von den 3 aufsen liegenden Führungen aufgenommen, zu welchem Zweck die Kolbenstangen gröfserer Maschinen in unbelastetem Zustande nach oben durchgebogen hergestellt werden. Die Kolbenstange ist in der Mitte geteilt und durch den mittleren Kreuzkopf gekuppelt. Jeder der beiden Kolben kann unabhängig von einander und von der Abnützung der Triebwerkteile leicht auf die Mitte jedes Cylinders eingestellt werden. Die Kreuzkopfschuhe sind mit Weifsmetall gefüttert. Der vordere Kreuzkopf — aus Nickelstahl — trägt angeschmiedete und treten von dort in den Cylinder durch das einsitzige Einlafsventil, welches bei Verwendung stark wasserstoffhaltiger Gase durch Wasser gekühlt wird. Das Auslafsventil mufs gegen die Wirkung der strömenden, heifsen Abgase stets gekühlt werden. Sämtliche Ventile werden geräuschlos durch Exzenter und davon betätigte Wälzhebel angetrieben. Man erzielt bei dieser Anordnung die kleinsten Massen und verringert sonach die Steuerungskräfte. Die Exzenter sitzen auf einer gemeinsamen Steuerwelle, die von der Kurbelachse durch Schrauben- bezw. Stirnräder angetrieben wird. Die Welle hat Ringschmierung; die Triebräder

Abb. 34.

Vergleichs-Diagramme (Qualitätsregulierung) von doppeltwirkenden Viertakt-Gasmaschinen nach Bauart Nürnberg.



Vergleichs-Diagramme (Quantitätsregulierung) eines einfachwirkenden Viertakt-Motors von 125 PS für Betrieb mit Kraftgas.



Zapfen für die gegabelte Pleuelstange. Diese Gabelung ist notwendig, um trotz der grofsen Abmessungen die Lager leicht nachsehen und nachstellen zu können. Der Kreuzkopf ist so ausgebildet, dafs man den Kolben aus dem vorderen Cylinder behufs Revision der Ringe herausnehmen kann, ohne den Kreuzkopf von seiner Gleitbahn zu entfernen. Die gekröpfte Kurbelwelle, wegen der oft bis 40 at betragenden Verpuffungsspannung aus Siemens-Martin-Stahl, besitzt 2 Lager aus vierteiligen kugelförmigen Stahlgufs-Schalen mit Weifsmetallfutter. Die Schalen können nach einer Seite verstellt werden; einseitiges Anziehen einer Schale ist ausgeschlossen. Die Kurbelwellen-, Kreuzkopf- und Pleuelstangenlager werden selbstätig und unter Druck geschmiert.

Die Stopfbuchsen (Abb. 30) besitzen, ähnlich wie die Kolben, nach innen selbstspannende Ringe, hinter denen sich eine nach allen Seiten bewegliche und durch Federn belastete Metallpackung befindet. An die Dichtungen der Stopfbuchsen werden die denkbar schärfsten Anforderungen gestellt, da beim geringsten Klaffen der Dichtungsfuge die strömenden, oft bis 2000° C heifsen Gase das Metall sofort angreifen würden. Trotzdem hat sich diese Bauart gegenüber den nach der Wirkungsart unserer Lötlampen erfolgenden Einflüssen sehr gut bewährt. Geschmiert werden die Stopfbuchsen für sich, jede durch eine besondere Oelpumpe.

Steuerung: Die Einlafssteuerung (Abb. 31) besteht aus einer zwangläufig angetriebenen Einlafs-Ventil-Steuerung, welche während des ganzen Saughubes offen ist, und einer freifallenden Gas-Ventil-Steuerung. Letztere ist so ausgebildet, dafs bei konstanten Ventilschlufs das Eröffnen je nach der Kraftleistung vom Regulator verändert wird. Es geschieht dies nach Abb. 32 in der Weise, dafs das Ventil mittelst Klinke durch einen besonderen Wälzhebel gehoben wird, dessen drehbare Gegenbahn der Regler nach Bedarf verschieden einstellt. Luft und Gas strömen getrennt zur Maschine, (Abb. 33), werden am doppelsitzigen Gasventil gemischt laufen in Oel. Von der Steuerwelle wird auch der Regulator angetrieben, welcher die Gasventilsteuerung in obiger Weise beeinflufst. Die

Regulierung: ist eine Qualitätsregulierung; das Gemisch ist bezüglich des Gasgehalts veränderlich. Vermöge der Konstruktion des Ventilkastens kann schon vor Eröffnung des Gasventils Luft eingesaugt werden. Die Kompression ist konstant. Die Diagramme (Abb. 34 links) ändern sich bei abnehmender Leistung in der Weise, dafs die Spitzen mit wachsender Gasarmut sich nach dem Auspuff hinneigen und sich abflachen. Zum Vergleich ist die Quantitäts-Regulierung angeführt (Abb. 34 rechts, Kraftgasmotor von 125 PS), bei welcher die Kurven ihre Gestalt mehr bewahren, wenn auch die Spannungen erhebliche Aenderungen erleiden. Ueber den Ungleichförmigkeitsgrad der Maschinen ist nichts zu bemerken, da diese Tandem-Motoren nach Art der Dampfmaschinen wirken.

(Schlufs folgt.)

Lokomotivkessel mit Wasserrohrfeuerbuchse „System Brotan".

Mitgeteilt vom Königl. Eisenbahnbauinspektor G. Elbel, Vorstand der Maschinen-Inspektion Insterburg.

(Mit 10 Abbildungen.)

Der Lokomotivkessel in seiner jetzt bestehenden Bauart datiert aus den 30er Jahren des vorigen Jahrhunderts.

Nichts hat in diesem langen Zeitraum, als ihn Stephenson für seine erste, nach damaligen Begriffen leistungsfähige Lokomotive schuf, vermocht in seinen Formen eine wesentliche Aenderung eintreten zu lassen. Dieser Umstand bildet gewifs das beste Zeugnis für den hohen Wert dieser sowohl sinnreichen, als einfachen Konstruktion.

Doch seit sich das Streben der modernen Technik nach Erhöhung der Dampfspannungen in den letzten 10—20 Jahren immer mehr und mehr fühlbar macht, vermögen die flachen, mit Stehbolzen versteiften Wände der Feuerbuchse nicht mehr genügend Stand zu halten und erleiden Defekte, die im Laufe der Jahre infolge steter Steigerung der Dampfdrücke Dimensionen angenommen haben, welche mehrere Fachmänner zu Versuchen, die flachen Wände der Feuerbuchse zu eliminieren, veranlafste.

Fast schien es, als würde auf eine Verbesserung der Feuerbuchse ganz verzichtet, weil bewährte Fachmänner Versuche anstellten, auf die sehr wichtige Heizfläche der Feuerkiste zu verzichten und sie durch eine aus Schamotteziegeln hergestellte Vorfeuerung zu ersetzen.

Die gehegten Befürchtungen traten ein; denn man hatte mit Dampfmangel zu kämpfen, der einen mehrjährigen Stillstand in den Versuchen zur Folge hatte.

Im Jahre 1898 gelang es dem Ingenieur und Werkstätten-Vorstand der K. K. österreichischen Staatsbahnen Joh. Brotan einen Lokomotivkessel zu konstruieren, bei welchem die genannten Wände von nebeneinanderliegenden Röhren gebildet werden.

Abb. 1.

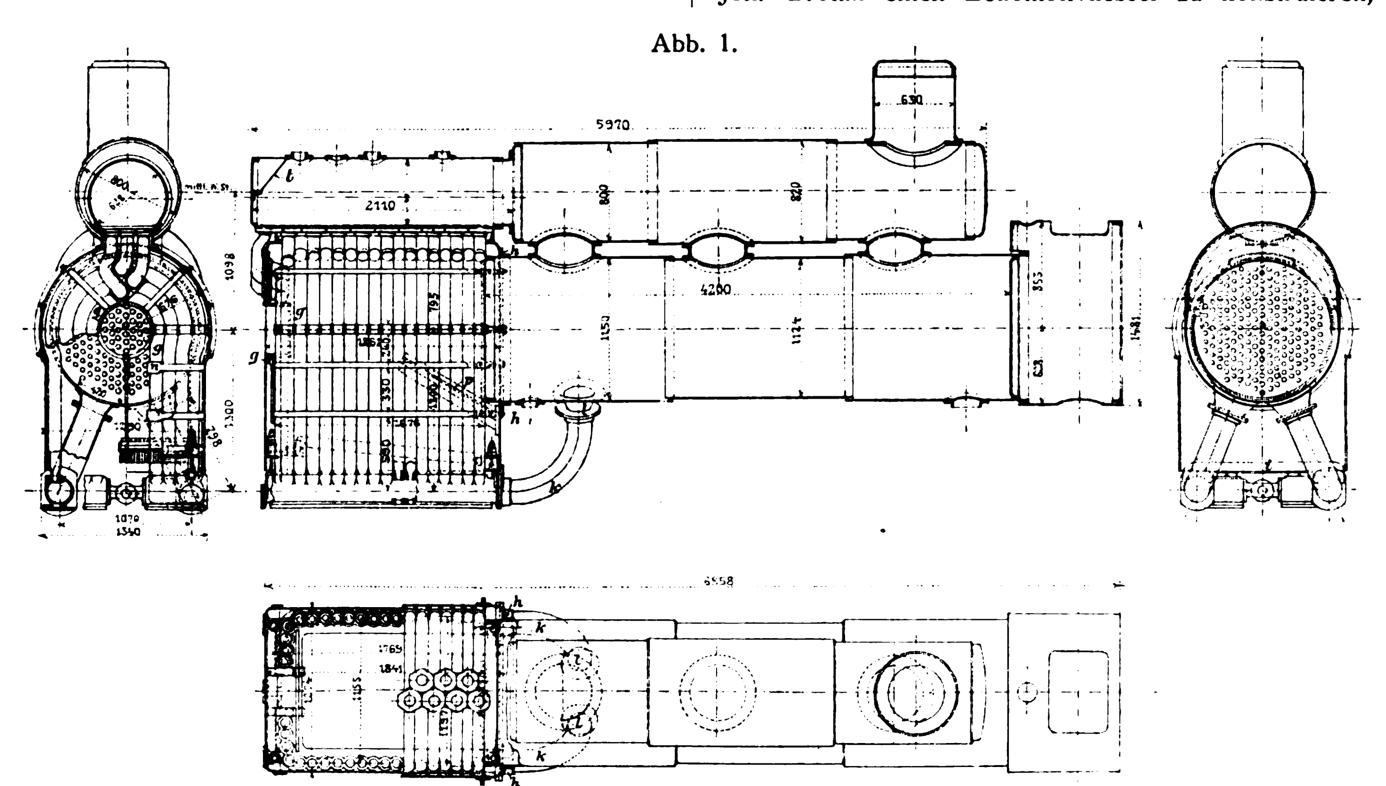
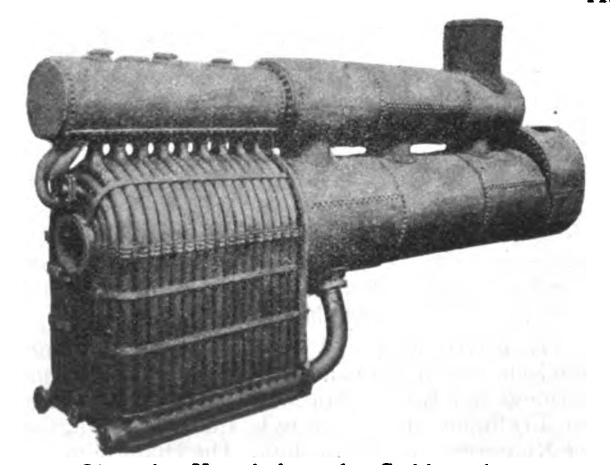
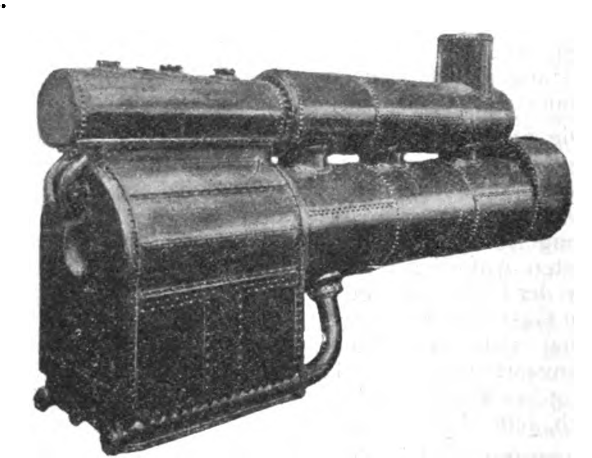


Abb. 2.



Ohne der Verschalung des Stehkessels.



Mit der Verschalung des Stehkessels.

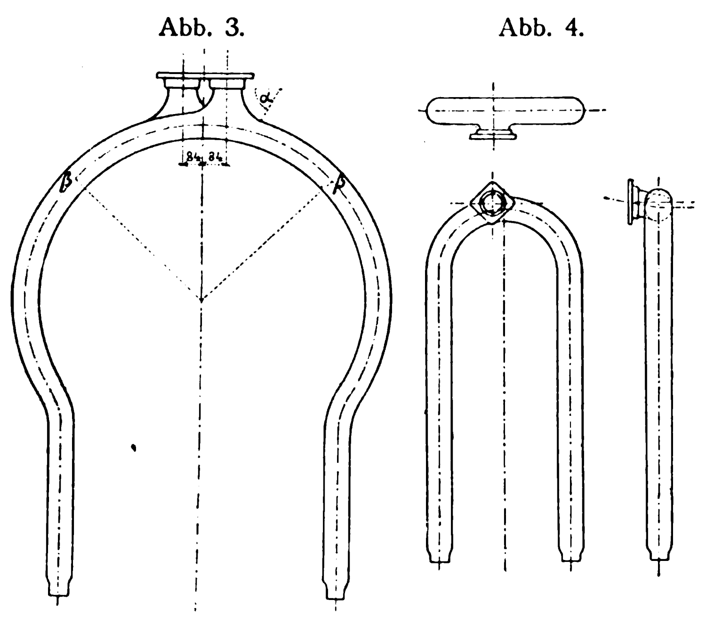
Es ist hierdurch ein Lokomotivkessel mit Wasserrohrfeuerbuchse geschaffen worden, durch welchen die vorerwähnte Aufgabe einer Lösung zugeführt wurde.

Dieser neuartige Lokomotivkessel (Abb. 1 und 2) besteht, wie jener normaler Bauart, aus einem Steh- und einem Langkessel; letzterer aber aus einem Feuerröhrenkessel und einem mit dem Dom versehenen Dampfsammler. Derselbe besitzt an der rückwärtigen Stirnwand einen abnehmbaren Vorkopf, welcher in der ganzen Länge oberhalb der Feuerbuchse liegt.

Der Feuerröhrenkessel wird von einem cylindrischen Mantel und zwei runden Rohrwänden gebildet. Der ganze Querschnitt desselben ist von Feuerröhren durchzogen. Feuerrohrkessel und Dampfsammler stehen im Scheitel vermittelst dreier Stutzen untereinander in Verbindung.

Die Feuerbuchse dieses neuartigen Lokomotivkessels besteht im Prinzip aus ⊔ förmig gebogenen, mit den Schenkeln nach abwärts gekehrten, nebeneinander liegenden, sowohl untereinander, als auch mit dem Wasser- und dem Dampfraum in Verbindung stehenden Röhren, Abb. 3, die eine geschlossene Gewölbefläche bilden, welche im Vereine mit der kreisrunden Rohrwand des Langkessels den Feuerraum über dem Roste kofferförmig einschliefst.

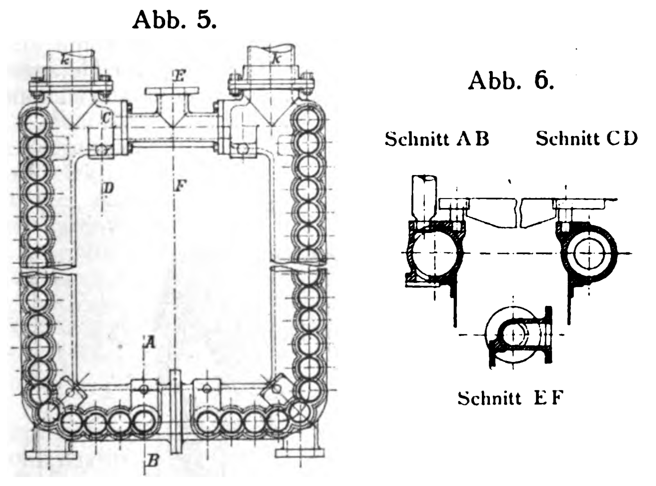
Abb. 3. Abb. 4.



Diese Rohre bilden in ihrer Gesamtheit mit der Verschalung oder dem Mantel, der sie umhüllt, den Stehkessel, welcher somit einen Wasserröhrenkessel darstellt; sie sind am Scheitel mit einem Stutzen versehen, welcher sie vermittelst eines Flansches am Vorkopfboden anschliefst.

Das erste dieser Feuerbuchsrohre lehnt sich in der Peripherie der Feuerbuchsrohrwand derart an, dafs die Feuerrohröffnungen freibleiben; das zweite lehnt sich an das erste, das dritte an das zweite usw. bis zur

Abb. 5. Abb. 6.



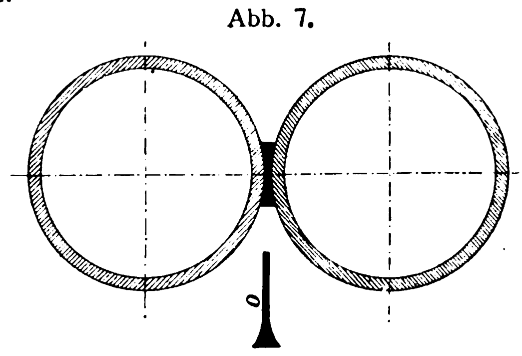
Stirnwand kommend, wo dieselben in konzentrische Lage übergehen. Die Stirn- oder Rückwand wird durch Wasserröhren gebildet. Das letzte schliefst den Heiztürring zur Hälfte ein.

Die Schenkel der Hosenrohre bilden die Seitenwände und die Bögen derselben die Decke der Feuerkiste. Die Stutzen der Rückwandrohre (Abb. 4) nehmen eine schräge nach rückwärts aufsteigende Richtung ein. Sie lagern mittelst Stahlgufsflanschen über korrespondierenden Löchern der Stirnwand und sind erst von hier aus mit entsprechend gebogenen Kupferröhren an den Vorkopf angeschlossen.

An Stelle des Fufsringes der normalen Kesselkonstruktion tritt das Wasserverteilungsrohr, kurz „Grundrohr" genannt (Abb. 5). Dasselbe wird aus Stahlgufs hergestellt und steht vorn mittelst zweier kupfernen Knierohre *k* mit dem Langkessel in Verbindung. Das genannte Grundrohr besitzt im oberen Teile seines Querschnittes nebeneinander liegende, runde gelochte Ansätze, in welche die auf engeren Durchmesser eingestauchten Enden der Feuerkistenrohre eingewalzt und gebördelt werden. Zu diesem Zwecke haben die Grundrohre unterhalb mit Deckeln verschliefsbare Oeffnungen. Mit einem Deckel werden mehrere Oeffnungen geschlossen.

Zur Anbringung der Rostträger und Befestigung des Aschkastens sind im Grundrohre Ansätze angegossen. (Abb. 6.) Die Rostfläche befindet sich über dem Grundrohre.

Abb. 7.



Am Vorkopf sind Auswaschluken verteilt montiert, ebenso besitzt das Grundrohr zwei Auswaschöffnungen.

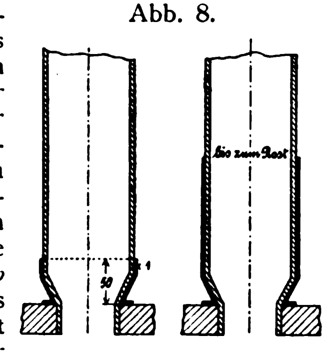
Die Verschalung des Stehkessels besteht aus einer Vorder-, einer Rückwand, den beiden Seitenwänden und mehreren Deckplatten. Die Rückwand besitzt die Heiztüröffnung, an welcher dieselbe mit dem Heiztürring *g* verbunden ist.

Am Langkessel wird von aufsen über dem Bord der Feuerbuchs-Rohrwand ein Winkelring *h* warm aufgezogen und genietet.

Die Vorderwand des Stehkesselmantels besitzt eine runde Oeffnung, in welcher sie an den Winkelring angeschraubt wird.

Das ganze Rohrsystem umschliefsen eiserne Bänder (von denen einige am Heiztürring *g* befestigt sind), welche zur Vorderwand des Mantels mit Muttern angezogen werden. Der Heiztürring wird ebenfalls mittelst einer vom Grundrohre ausgehenden Zugstange nach abwärts gehalten.

Abb. 8.



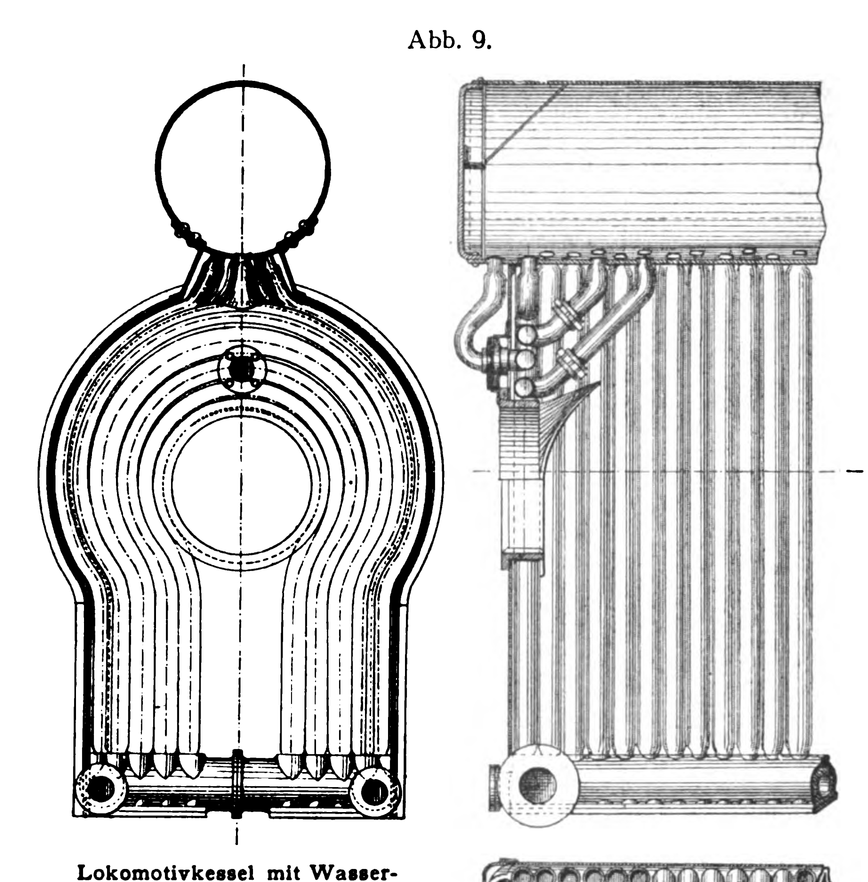
Die nahtlosen Feuerbuchsenrohre bestehen aus weichem Stahl und haben einen äufseren Durchmesser von 95 mm mit 5 mm starker Wandung. Die Feuerbuchsrohre werden 2 oder 3 mm von einander entfernt montiert. In den sich bildenden Fugen werden ausgeglühte Kupferstreifen vom Profil *o* eingeschoben und beiderseits eingestemmt (Abb. 7). Damit die Rohre unmittelbar über ihrem Sitz im Grundrohre von der dort sich ansammelnden Asche nicht abgezehrt werden, erhalten sie daselbst aus Kupferblech gut angepafste ringförmige Schutzkappen (siehe Abb. 8).

Der an der Verschalung vorn und rückwärts befindliche freie Raum wird mit Schamotteziegeln ausgemauert und kann auf der vorderen Mauer auch der Feuerschirm gelagert werden, zu welchem Zwecke an der Vorderwand Trageisen befestigt sind.

Um das Dampfeinströmungs-Kreuzrohr und den Ausströmungs-Kegel derart montieren zu können, dafs sie den Rohrplan nicht decken, mufs die Rauchkammer eine überhöhte Form erhalten.

Einfacher gestaltet sich die Konstruktion der Feuerbuchse, wenn die Seitenwand-Feuerbuchsrohre zweiteilig hergestellt werden. (Abb. 9.) Dieselben tragen keine

Abb. 9.



Lokomotivkessel mit Wasserrohrfeuerbuchse „System Brotan".

Stutzen, sondern werden — wie an ihrem unteren Ende im Grundrohre — auch anderseits im verstärkten Boden des Vorkopfes eingewalzt und gebördelt. Die Stirnwandrohre behalten ihre vorerst beschriebene Form und können deren Stutzen ihren Anschlufs abwechselnd auch nach innen der Feuerbuchse durch Einwalzen im Vorkopfboden erhalten.

Die zweiteiligen Feuerbuchsrohre haben gegenüber den Hosenröhren die Vorteile, dafs erstere von einer jeden Eisenbahnwerkstätte aus geraden Röhren durch Abbiegen nach einer Schablone, somit bedeutend billiger hergestellt werden können und dafs die Auswechslung einer oder mehrerer zweiteiliger Feuerbuchsrohre von innen der Feuerbuchse ohne Schwierigkeiten und rasch vorgenommen werden, wogegen die Auswechslung eines Hosenrohres nur von aufsen, erst nach vorheriger Entfernung des Vorkopfes und der Deckplatten stattfinden kann.

Bei Ermittlung der direkten Heizfläche wird der halbe Umfang der Feuerbuchsrohre in Rechnung gezogen.

Die Feuerlinie liegt im Scheitel der halbkreisförmigen Berührungslinie *β* (Abb. 3) je zweier Hosenrohre. Besteht die Feuerbuchse aus zweiteiligen Röhren, so liegt die Feuerlinie im Vorkopfboden.

Der mittlere Wasserstand reicht in der Regel bis zur Mitte des Vorkopfes, er kann jedoch mit Rücksicht auf die Feuerlinie auch eine Verschiebung erfahren. Der niedrigste und höchste Wasserstand sind vom mittleren 100 mm entfernt.

Damit das lebhafte Aufkochen des Wassers in den Feuerbuchsröhren die Ruhe desselben im Wasserstandsglase nicht stört, ist an der Stirnwand des Vorkopfes ein Schlammblech *t* befestigt.

Der komplette Kessel ist um etwa 5 pCt. schwerer als der normale.

Die Schwerpunktsachse erhält eine unwesentliche Verschiebung nach vorne.

Der neuartige Kessel läfst sich in jede Lokomotive ohne Rekonstruktion derselben an Stelle des normalen Kessels einbauen.

Abb. 10 veranschaulicht den Rohrfeuerbuchskessel, eingebaut in eine 3/3 gekuppelte Güterzuglokomotive der K. K. österreichischen Staatsbahnen.

Die Vorteile des Lokomotivkessels mit Wasserrohrfeuerkiste sind folgende:

1. Besitzt derselbe keine Stehbolzen, keine Deckenanker und keine Verankerung. Deren Entfernung ist gleichbedeutend mit dem Fernbleiben schwerwiegendster Defekte der Feuerbuchse.

2. Die Wände der Feuerbuchse bilden nebeneinander liegende Wasserrohre, welche sowohl von oben als von unten ausgewaschen, wenn nötig, auch mit Drahtbürsten gereinigt werden können.

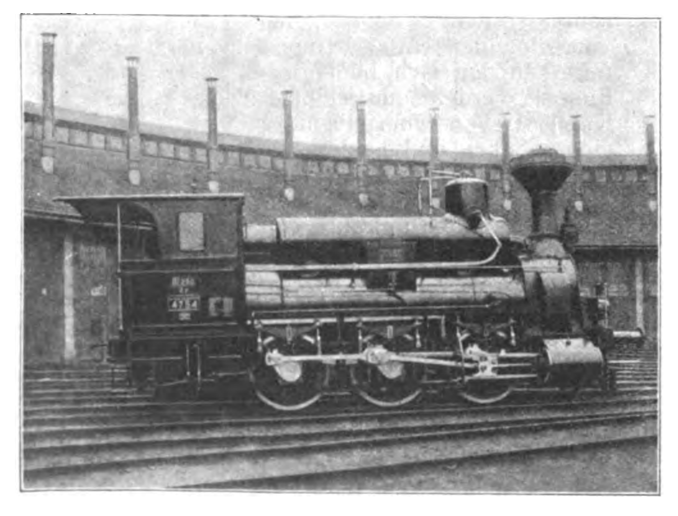
3. Der Kessel hat eine etwa $1\frac{1}{2}$ mal gröfsere Heizfläche der Feuerbuchse, sowie auch eine gröfsere Anzahl Feuerrohre und besitzt

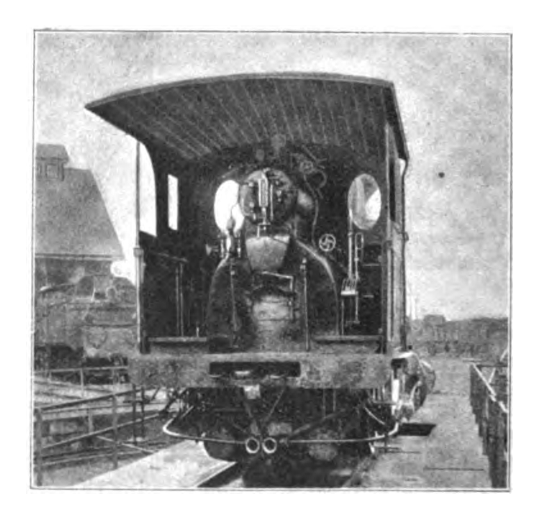
4. eine bedeutende Wasser-Zirkulation, somit

5. eine namhaft bessere Ausnützung der Heizgase, was entweder eine Ersparnis an Brennmaterial oder eine raschere Dampfentwicklung von rund 20 pCt. zur Folge hat.

Die Ersparnisse wurden durch Versuche von anderer Seite einwandsfrei bestätigt.

Abb. 10.





6. Der Kessel läfst unbeschadet der Feuerbuchse eine namhafte Erhöhung der Betriebsspannung zu, ohne Schäden an der Feuerbuchse befürchten zu müssen, denn jedes einzelne Rohr wird auf 50 Atm. Druck vorgeprüft.

7. Derselbe vermindert im hohen Grade die Explosionsgefahr, nachdem bei einem aus Wasserröhren hergestellten Stehkessel eine verheerende Explosion überhaupt ausgeschlossen ist.

8. Die Herstellungskosten werden sich beiläufig um die Kosten des teueren Kupfermaterials gegenüber den Kosten der Stahlrohre der Feuerbuchse billiger gestalten, gleichfalls

9. werden die Reparaturkosten dieser Kesseltype auf ein Minimum reduziert werden, nachdem die Auswechslung einer etwa schadhaft gewordenen Feuerkistenrohrhälfte durch ein in Bereitschaft liegendes entsprechend gebogenes Rohr in einigen Stunden vorgenommen, ja die ganze Feuerkiste in etwa 10 Tagen ausgewechselt werden kann, wogegen heute die Lokomotiven wegen Kesselreparaturen 1, 2, 3 und sogar 4 Monate lang dem Betriebe entzogen bleiben; endlich

10. ist die Rohrfeuerkiste im Vergleich zur kupfernen Feuerkiste gegenüber schwefelhaltiger Kohle wesentlich widerstandsfähiger.

Bei den K. K. österreichischen Staatsbahnen steht ein Rohr-Feuerbuchsenkessel, eingebaut in eine 3/3 gekuppelte Güterzuglokomotive bereits das vierte und zwei Kessel gleicher Type das zweite Jahr ohne Anstand im Betriebe, gleichfalls befinden sich daselbst zwei weitere Kessel dieses Systems für 2/4 gekuppelte Schnellzugslokomotiven im Bau.

Die Kaiser Ferdinand-Nordbahn in Wien hat die nötigen Vorbereitungen zum Einbau der Wasserrohrfeuerbuchse in eine ihrer 3/3 gekuppelten Güterzuglokomotiven getroffen.

Die Königl. ungarischen Staatsbahnen versehen in der Budapester nördlichen Hauptwerkstätte ihre 2/4 gekuppelten Schnellzugslokomotiven mit einem Kessel desselben Systems.

Die Königl. Eisenbahn-Direktion zu Berlin hat im Auftrage des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten dem Erfinder die Ausarbeitung der Projekte seiner Kesseltype für eine 2/4 gekuppelte Güterzugslokomotive übertragen. Gleichfalls hat die Königl. Eisenbahn-Direktion in Kassel die Maschinen-Fabrik-Aktien-Gesellschaft in Linden vor Hannover mit der Anfertigung von Projekten sowie Kostenvoranschlägen für die Herstellung von Ersatz-Kesseln nach diesem System für eine 2/3 gekuppelte Personenzug-, 2/3 und eine 2/4 gekuppelte Schnellzuglokomotive beauftragt.

Ingenieure der französischen Nord-Süd-West und Paris—Lyon—Méditerranée-Eisenbahnen haben beim K. K. österreichischem Eisenbahnministerium in Wien um die Erlaubnis nachgesucht, diese Kesseltype in Oesterreich an Ort und Stelle zu studieren.

Nachdem der Ausschufs für die Lokomotiven der preufs.-hessischen Eisenbahngemeinschaft in seiner Beratung am 29. und 30. September 1903 zu Hannover sein Urteil dahin abgegeben hat, vorläufig eine abwartende Stellung einzunehmen, mufs erst das Ergebnis der eingeleiteten und in Vorbereitung befindlichen Versuche abgewartet und die mit solchen Kesseln ausgerüsteten Lokomotiven längere Zeit im Betriebe beobachtet werden.

Die Erfahrung wird bald erkennen lassen, ob die in obiger Sitzung hervorgehobenen Befürchtungen, einen nachhaltigen Hinderungsgrund bilden werden für eine allgemeinere Verwendung dieser sinnreichen Konstruktion im Eisenbahnlokomotivbetriebe.

Frahm's Ferngeschwindigkeitsmesser.

(Mit 14 Abbildungen.)

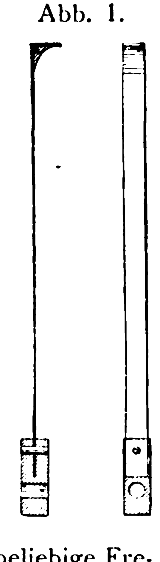
Die Fabrik für Feinmechanik von Friedrich Lux in Ludwigshafen a. Rh. hat auf der Weltausstellung in St. Louis 1904 einen Geschwindigkeitsmesser ausgestellt, welcher als das Ideal eines absolut genauen unbeeinflufsbaren Apparates angesehen werden kann. Der Frahmsche Geschwindigkeitsmesser beruht auf der Anwendung der Resonanz, das heifst der Eigenschaft elastischer Körper, stark in Schwingung zu geraten, wenn sie von aufsen her rhythmische Anstöfse empfangen, deren Schwingungszahl in der Zeiteinheit (Frequenz) mit derjenigen ihrer Eigenschwingung zusammenfällt.

Resonanz kann überall auftreten, wo Wellenbewegung stattfindet, also zum Beispiel bei Schall-, Licht- und elektrischen Wellen. Die bekannteste Resonanz ist die akustische, uns allen von den musikalischen Instrumenten her wohl bekannt, die Cortischen Bögen in unserem Ohr bilden wohl die interessanteste natürliche Anordnung solcher elastischer durch Resonanz in Schwingung geratender Fasern, und bei dem jüngsten Kind der Wissenschaft und Technik, der Wellentelegraphie, spielt die elektrische Resonanz eine wichtige Rolle.

Der am 16. April 1850 erfolgte Einsturz der 102 m langen Hängebrücke von Angers, bei der 226 französische Soldaten ihr Leben einbüfsten, wird als ein erschreckendes Beispiel von Resonanzwirkung angesehen, und die Untersuchungen Hermann Frahms an Schiffswellen (Z. d. V. d. Ing. 1902, Seite 797, 880) haben den Nachweis erbracht, dafs auch hier die Resonanz von ganz verhängnisvoller Wirkung sein kann; Frahm hat aber nicht nur aus seinen Untersuchungen das Mittel abgeleitet, eine schädliche Resonanz zu unterdrücken, sondern ist zugleich auf den Gedanken gekommen, nützliche Resonanz zu erzeugen und zur Messung von Geschwindigkeiten zu benutzen; er hat seinen Geschwindigkeitsmesser erfunden.

Das Element, auf dem sich der Frahmsche Geschwindigkeitsmesser aufbaut, in Abb. 1 in natürlicher Gröfse dargestellt, besteht aus einer Feder von bestem Uhrfederstahl oder einem anderen elastischen Material, die für die gewöhnlichen Verwendungszwecke eine Dicke von 0,25 mm, eine Breite von 3,0 mm und eine Länge von etwa 40—55 mm hat; diese Abmessungen gestatten eine handliche Ausführung der Apparate und genügen für die meisten praktischen Fälle; sie können aber zur Erreichung der verschiedensten Zwecke beliebig verkleinert oder vergröfsert werden.

Abb. 1.

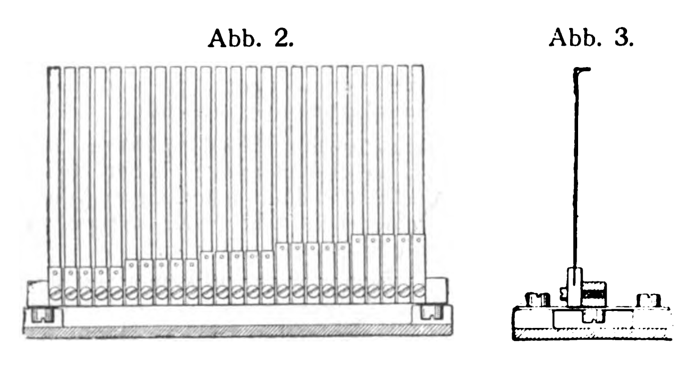


Diese Feder sitzt in dem Schlitz eines kleinen vierkantigen Schuhs, mit dem sie durch Nietung und Lötung äufserst solid verbunden ist. An ihrem oberen Ende ist die Feder auf eine Länge von etwa 4 mm rechtwinkelig umgebogen und das umgebogene Ende, der Kopf, ist mit weifser Emailfarbe überzogen, um weithin sichtbar zu sein. In dem Winkel, den der Kopf mit dem Schaft der Feder bildet, wird ein Tropfen Lötzinn befestigt.

Die Schwingungszahl (Frequenz) einer solchen Feder hängt, da zu deren Herstellung ein Material von möglichst gleichmäfsiger Beschaffenheit und Dicke genommen wird, hauptsächlich von der Länge ihres freischwingenden Teiles und der Belastung am Kopfende ab. Indem man daher Federn, deren schwingender Teil zwischen 40 und 50 mm lang ist, verwendet und diese am Kopf mit mehr oder weniger Lötzinn versieht, kann man jede beliebige Frequenz, etwa in den Grenzen von 35—100 Schwingungen in der Sekunde oder 2000—6000 Schwingungen in der Minute herstellen.

Eine Anzahl solcher nach irgend einer beliebigen Stufenleiter abgestimmter Federn wird, wie aus den Abb. 2 und 3 ersichtlich, in einem Abstand von 1 mm zwischen jeder Feder, auf einem Steg, einem vierkantigen

Eisen- oder Messingstab von 6,5×6,5 mm Querschnitt in einer Reihe nebeneinander aufgeschraubt und bildet so einen Kamm, ein abgeschlossenes System von einem gewissen Mefsbereich. Die Länge eines solchen Kammes ist sozusagen unbegrenzt; wenigstens könnte er eine Länge von 1 m und darüber haben und hunderte solcher stufenweise abgestimmter Federn tragen; in den meisten Fällen kommt man aber mit einer verhältnismäfsig kleinen Zahl, etwa 25—50, unter Umständen sogar mit einigen wenigen, beispielsweise mit 3—5 Federn aus.

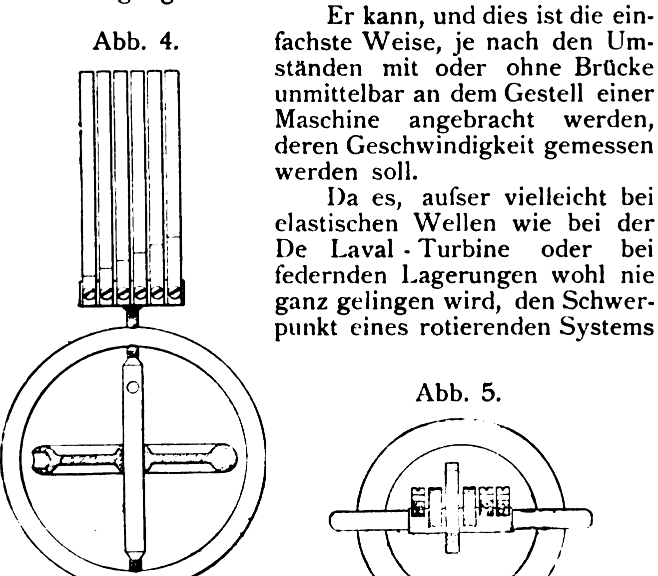

Abb. 2. Abb. 3.

Dieser Kamm ist auf zwei dünnen Blattfedern, den Brücken, befestigt, die, auf Pfeilern aufgeschraubt, dem Steg eine kleine pendelnde Bewegung senkrecht zu seiner Längenachse gestatten. Bei Verwendung einer sehr kleinen Anzahl von Federn genügt eine solche Brücke, die unter Umständen sogar nur an einer Seite eingespannt zu sein braucht, und für gewisse Fälle ist selbst diese elastische Unterlage nicht erforderlich, der Kamm sitzt unmittelbar auf der Stelle auf, wo man eine Frequenz ermitteln will.

Dieser Kamm kann nun in verschiedener Weise in Schwingung versetzt werden.

Er kann, und dies ist die einfachste Weise, je nach den Umständen mit oder ohne Brücke unmittelbar an dem Gestell einer Maschine angebracht werden, deren Geschwindigkeit gemessen werden soll.

Da es, aufser vielleicht bei elastischen Wellen wie bei der De Laval - Turbine oder bei federnden Lagerungen wohl nie ganz gelingen wird, den Schwerpunkt eines rotierenden Systems


Abb. 4. Abb. 5.

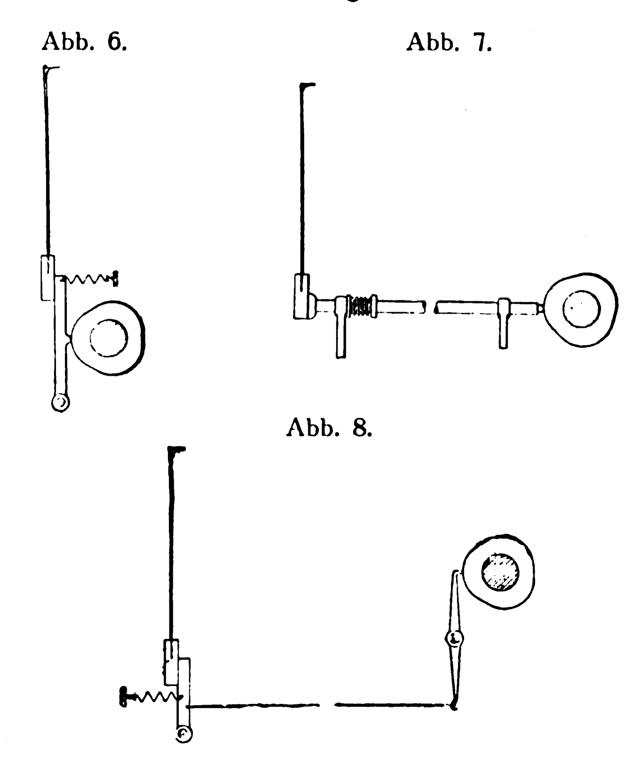
genau in die Drehungsachse zu verlegen oder dauernd darin zu erhalten, so erleiden die Lager und Gestelle aller laufenden Maschinen mehr oder weniger starke Erschütterungen.

Diese Erschütterungen reichen in vielen Fällen vollkommen aus, die entsprechenden Federn eines mit dem Maschinengestell verbundenen Kammes in Schwingung zu versetzen; die Schwingungsweite (Amplitude) kann je nach der Exzentrizität des Schwerpunktes zwischen 2—30 mm und darüber betragen.

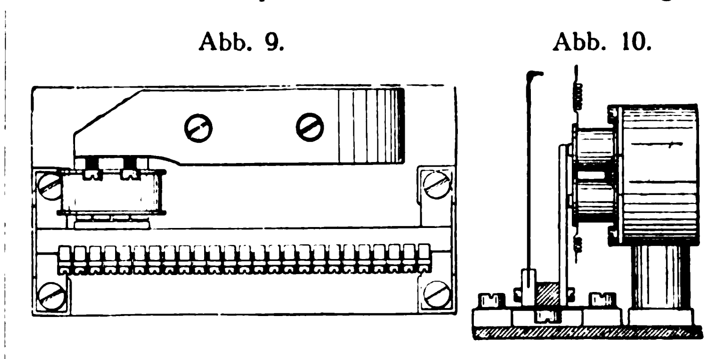
Ein prächtiges Versuchsstück bildet in dieser Hinsicht der bekannte Zentrifugalkreisel, an dessen oberen Lagerschraube man, wie in Abb. 4 dargestellt, einen kleinen Kamm anbringt.

Bei diesem billigen Spielzeug kann natürlicherweise nicht besonders darauf geachtet werden, dafs der Schwerpunkt möglichst genau in die Drehungsachse fällt; er liegt in der Regel merklich exzentrisch und man erhält infolgedessen Ausschläge von 40—50 mm Amplitude; ist aber zufälligerweise einmal der Schwerpunkt nur sehr wenig exzentrisch gelagert, so genügt es, an der äufseren Kante des Schwungrades ein kleines Loch von einigen Millimeter Durchmesser und Tiefe einzubohren, um einen kräftigen Ausschlag zu erhalten. Die Abb. 5 zeigt einen derartigen in Gang befindlichen Kreisel von oben gesehen.

Bei wohl den meisten schnellaufenden Maschinen, die etwa über 1000 Umdrehungen in der Minute machen,


Abb. 6. Abb. 7. Abb. 8.

also zum Beispiel bei Dampfturbinen, Peltonrädern, Ventilatoren, Zentrifugen und Separatoren kann für die Beobachtung durch ein geübtes Auge, also bei wissenschaftlichen Messungen, Laboratoriumsversuchen und dergleichen, diese unmittelbare Befestigung des Kammes angewendet werden, da ja bei Ablesung in unmittelbarer Nähe schon eine Amplitude von einigen mm und noch darunter vollkommen genügt. Für praktische Zwecke dagegen, bei denen sozusagen Jedermann und auf gröfsere Abstände, wenigstens auf ein paar Meter Entfernung hin, im Stande sein soll abzulesen, genügt eine so kleine Amplitude nicht; hier sind Ausschläge


Abb. 9. Abb. 10.

von 20 bis 30 mm erforderlich und für diese ist dann meistens, aufser bei schlecht gebauten oder bei ausgelaufenen Maschinen, eine besondere Erregung des die Federn tragenden Kammes erforderlich.

Die zweite, ebenfalls sehr einfache Art, den Kamm in Schwingung zu versetzen, ist daher die mechanische Erregung durch ein Daumenrad.

Man setzt beispielsweise auf eine Welle, deren Umdrehungszahl gemessen werden soll, eine Scheibe mit einer Anzahl Erhöhungen und Vertiefungen auf und läfst gegen sie einen Hebel schleifen, der dadurch in Schwingungen versetzt wird. Diese Schwingungen kann man nun auf einen Kamm übertragen, indem man ihn entweder unmittelbar auf diesen Hebel aufsetzt,

oder mit ihm durch einen Stab, einen Draht oder eine Schnur verbindet.

Die Abb. 6, 7 und 8 zeigen die drei verschiedenen Ausführungsformen dieser Erregungsweise, bei deren Anwendung man die Schwingungen bis auf etwa 10 m Entfernung übertragen kann.

Will man jedoch die Umlaufsgeschwindigkeit einer Maschine in noch gröfserer, ja jeder beliebigen Entfernung von ihrem Standort ermitteln, so bedient man sich der elektrischen Uebertragung in folgender Weise:

Abb. 11.

An dem Steg eines Kammes (Abb. 9 u. 10) wird parallel zu den Federn ein Stück Weicheisen in Form eines Flachstabes befestigt, das den Anker eines Magneten bildet, dessen Polschuhe mit Drahtspulen versehen sind. Geht nun durch diese Spulen ein Wechselstrom, so wird das magnetische Moment abwechselnd vermehrt und vermindert, der Anker abwechselnd mehr oder weniger angezogen und der Kamm dadurch in rhythmische Schwingungen versetzt; genau wie bei den bisher geschilderten Anordnungen werden sämtliche Federn gleichzeitig an ihren Wurzeln erschüttert, und diejenige Feder, deren Eigenschwingungszahl mit der Erregungsschwingungszahl annähernd übereinstimmt, gerät in starke Schwingung, deren Amplitude von dem höheren oder geringeren Grade der Uebereinstimmung der Schwingungszahlen abhängt.

Wollen wir daher beispielsweise die Umlaufszahl eines Wechselstromgenerators bestimmen, so schliefsen wir einfach diese Magnetspulen unter Einschaltung eines entsprechenden Widerstandes an einer ganz beliebigen Stelle an das Leitungsnetz an und lesen nun, da die Polwechsel ja ein ganzes Vielfaches der Umlaufszahlen sind, an unserem Apparat sowohl diese wie jene unmittelbar ab.

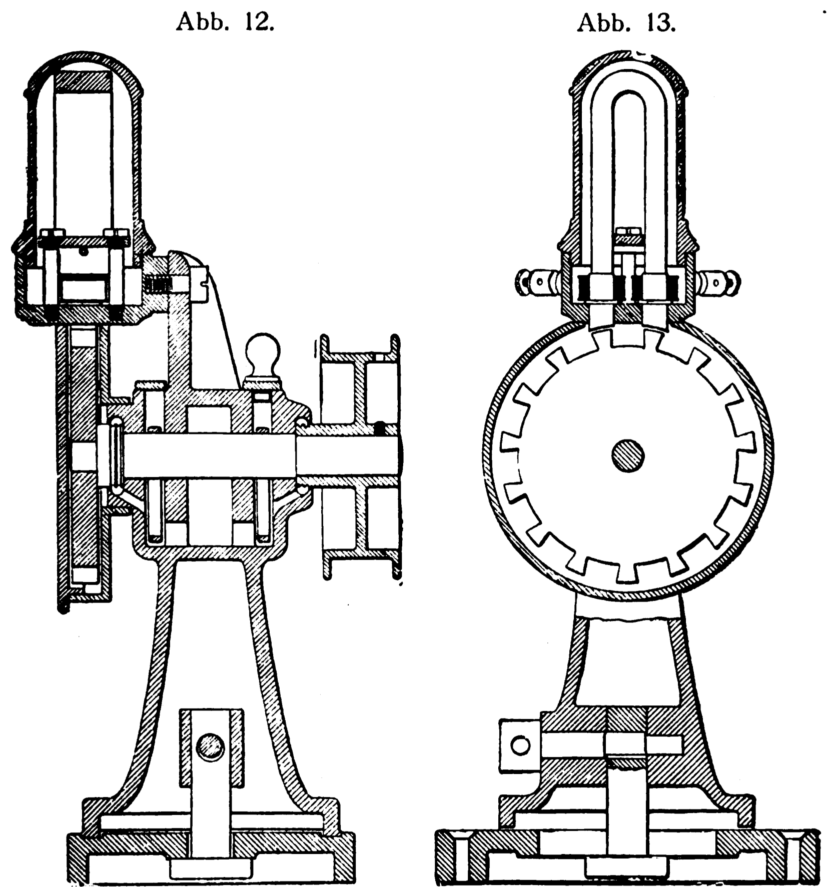


Abb. 12. Abb. 13.

Wollen wir aber die Umlaufsgeschwindigkeit einer beliebigen anderen Maschine, die nicht zugleich Wechselstrom erzeugt, messen, so müssen wir uns eines besonderen Wechselstromgenerators, der von dieser Maschine angetrieben wird, und einer besonderen Leitung bedienen.

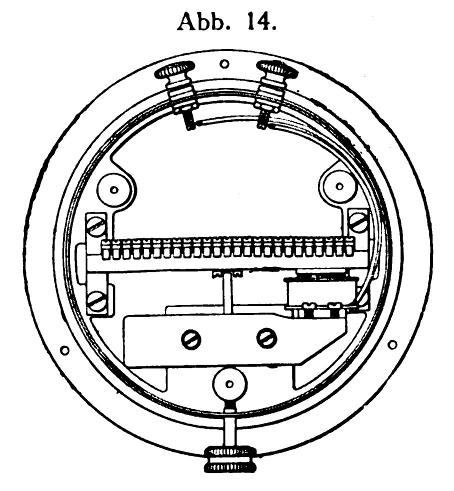
Ein solcher Wechselstromgenerator einfachster Form (Abb. 11) besteht aus einer gezahnten Weicheisenscheibe, die vor den Polschuhen eines mit einer Wickelung versehenen permanenten Magneten rotiert. Entweder setzt man diese Erregerscheibe unmittelbar auf die Welle, deren Umlaufsgeschwindigkeit gemessen werden soll, auf oder man baut sie mit dem Magnet zu einem besonderen Apparat zusammen, der dann von jener Welle aus durch einen Riemen angetrieben wird.

Die Abb. 12 und 13 stellen einen solchen Wechselstromgenerator dar, dessen wir uns bei bereits vorhandenen Maschinen, bei denen die unmittelbare Verbindung der Erregerscheibe mit einer Welle etwas umständlich sein würde, bedienen. Wir nennen diesen Apparat, uns eines in der Telegraphie und Telephonie gebräuchlichen Ausdrucks bedienend, den Geber. Seine Wickelung wird durch eine doppelte oder bei Benutzung der Erde als Rückleitung, durch eine einfache Leitung mit der Wickelung des in Abb. 14 dargestellten anzeigenden Apparates, den wir Empfänger nennen, verbunden und zeigt hier durch die schwingenden Federn die in jedem Augenblick vorhandene Geschwindigkeit an.

An Stelle eines Wechselstroms kann zur Erregung der Federn auch unterbrochener Gleichstrom benutzt werden; man hat sich dann nur eines Gleichstromunterbrechers bekannter Konstruktion zu bedienen, der von der Maschine, deren Geschwindigkeit gemessen werden soll, angetrieben wird.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, dafs der zuletzt geschilderte, nämlich der durch elektrische Uebertragung erregte Empfänger sich vorzüglich dazu eignet, die Polwechsel eines Wechselstroms oder die Unterbrechungen eines Gleichstroms zu ermitteln oder, sei es mit, sei es ohne Verbindung mit einem besonderen Geber, die Geschwindigkeiten von Maschinen und Wellen jeder beliebigen Art in jeder beliebigen Entfernung zu messen. Es ist ohne weiteres klar, dafs ein Geber gleichzeitig mehrere Empfänger erregen kann; da aber Wellen verschiedener Frequenz und Amplitude, die übereinandergelagert durch eine Leitung zum Empfänger gehen, von diesem wieder zerlegt werden, so kann auch ein Empfänger von mehreren, ja von beliebig vielen Stellen aus gleichzeitig erregt werden.

Abb. 14.



Es lassen sich also zwei oder mehr Wechselströme unmittelbar mit einander auf ihre Frequenz vergleichen und man kann daher den Frahmschen Apparat ausgezeichnet dazu verwenden, zwei Wechsel- oder Drehstromgeneratoren parallel zu schalten, wobei er gleichzeitig als Phasenindikator dient, oder die Schlüpfung der von ihnen betriebenen Elektromotoren zu bestimmen und dergleichen mehr.

Ebenso kann man von einer einzigen Stelle aus beliebig viele Maschinen auf ihren Gang überwachen und damit eine Zentralisation der Betriebskontrolle schaffen, wie man sie sich bisher nicht hat träumen lassen können.

Jahrelange praktische Versuche und Beobachtungen auf der Schiffswerft von Blohm & Vofs in Hamburg, deren Chefingenieur Herr Frahm ist, haben gezeigt, dafs die Schwingungszahlen der Federn und damit die Angaben der Apparate, praktisch gesprochen, als zeitlich unveränderlich angesehen werden können. Sind doch Apparate vorhanden, die seit beinahe zwei Jahren unausgesetzt im Betrieb sind; einzelne Federn, solche nämlich, die nahe der normalen Anzeige liegen, haben in diesem Zeitraum wohl mehr als hundert Millionen Schwingungen ausgeführt, sind aber in keiner Weise nachteilig verändert worden und besitzen heute noch wie vor zwei Jahren die ihnen damals verliehene Eigenschwingungszahl. Ebensowenig wird die Schwingungszahl der Federn durch die Art und Weise oder den Grad der Erregung beeinflufst; ob daher die Erregung des Kammes in ihrer Stärke um das Mehr- und selbst Vielfache schwankt, ob also bei der unmittelbaren mechanischen Erregung die Erhöhungen und Vertiefungen des Daumenrades steiler oder flacher, ob bei der elektrischen Uebertragung die Geber- oder Empfängermagnete stärker oder schwächer, die Leitungswiderstände gröfser oder kleiner, die Spannungen oder Stromstärken höher oder niedriger sind, das alles hat nicht den mindesten Einflufs auf den Genauigkeitsgrad der Anzeige.

Warenzeichenschutzgesetz der Vereinigten Staaten von Australien.

Beide Häuser des Bundes, welcher die Kolonien von Australien mit Ausnahme von Nord-Australien und Neu-Seeland umfafst, haben ein Warenzeichengesetz beraten, welches ermöglichen soll, mit einer einzigen Eintragung und entsprechender Kostenermäfsigung Zeichenschutz in den sämtlichen Staaten des Bundes, also in Neu-Süd-Wales, Victoria, Queensland, Süd-Australien, West-Australien und Tasmanien zu erlangen. Die bisherigen Eintragungen in den Einzelstaaten bleiben noch 14 Jahre nach dem Inkrafttreten des Bundesgesetzes oder bis zu dem Zeitpunkte in Geltung, wo eine Erneuerungsgebühr zu zahlen wäre. Die in den Einzelstaaten eingetragenen Warenzeichen können nach dem Bundesgesetz neu eingetragen werden und die Einzeleintragungen erlöschen dann. Wenn aber ein Warenzeichen oder ein damit verwechselungsfähiges Zeichen in einem Einzelstaate als Freizeichen gilt d. h. dort im allgemeinen und freien Gebrauche ist, so kann es nach dem Bundesgesetze mit Ausschliefsung jenes Staates eingetragen werden. Die Bundeseintragungen erfolgen durch den „Registrar“ in Melbourne, wo die Zeichenrollen der Einzelstaaten gesammelt werden.

Eintragbar ist a) ein in eigenartiger und unterscheidender Weise aufgedruckter, eingeprägter oder eingewebter Personen- oder Firmenname, b) ein geschriebener Namenszug oder die Nachbildung eines solchen Namenszuges der Person oder Firma, welche die Eintragung als Warenzeichen nachsucht, c) eine unterscheidende bildliche Darstellung, Marke, eingebrannte Warenbezeichnung, Ueberschrift, Aufschrift oder Etikette, d) ein erfundenes Wort oder erfundene Wörter, e) ein Wort oder Wörter ohne Beziehung auf die Merkmale und Eigenschaften der Waren, mit Ausschlufs geographischer Namen oder solcher, welche in geographischem Sinne verstanden werden könnten.

Das Beiwerk, welches den Hauptmerkmalen eines schutzfähigen Warenzeichens beigefügt werden kann, beschränkt sich auf Buchstaben, Wörter oder Figuren. Kein Warenzeichen darf das Wort „Royal“ oder eine Darstellung des königlichen Wappens oder der Krone oder der Nationalflagge von Grofsbritannien oder derjenigen des Bundes oder eines einzelnen australischen Staates enthalten.

Wenn Wörter, Buchstaben, Bilder oder Verbindungen von Buchstaben und Bildern vor dem 1. Januar 1901 schon als Warenzeichen im Gebrauch gewesen sind, so können sie auch nach dem Inkrafttreten des Bundesgesetzes eingetragen werden.

Das Bundesgesetz enthält eingehende Bestimmungen gegen die Aneignung oder Nachahmung eingetragener Warenzeichen (Geldstrafen bis zu 400 Mark).

Die Dauer des Zeichenschutzes ist auf 14 Jahre festgesetzt und kann nach Ablauf erneuert werden.

Nach Ablauf von 5 Jahren wird eine Eintragung unanfechtbar.

Ausländischen Warenzeichen gewährt das Bundesgesetz die Eintragung nach dem Grundsatze der Gegenseitigkeit, sobald die Bundesregierung mit den betreffenden Auslandstaaten im Hinblick auf den dort schon für brittische Warenzeichen gewährten Schutz ein entsprechendes Abkommen trifft.

Das neue Bundesgesetz dürfte im Januar 1905 in Kraft treten.

Zuschriften an die Redaktion.

(Unter Verantwortlichkeit der Einsender.)

Gesichtspunkte für die Einrichtung von Schmiedepressen-Anlagen.

Dear Sir,

We have read the article in your „Annalen für Gewerbe und Bauwesen“ dated Berlin, 15th August 1904, „Gesichtspunkte für die Einrichtung von Schmiedepressen-Anlagen“, and we notice that an page 63 mention is made of the Krupp press; but our name is not in any way introduced. We may say that we supplied the Krupp presses, one of 2000 tons and one auf 5000 tons, with a considerable number of pairs of pumping engines, and travelling cranes to lift 150 tons. The plan of moving the top crosshead is ours and has been carried out by us not only in the presses supplied to Mr. Krupp, bout in others supplied to Messrs. John Brown & Co. Ltd., Sheffield; Messrs. Schneider & Co., Le Creusot; Witkowitzer Bergbau- und Eisenhütten-Gewerkschaft, Witkowitz, Austria; Messrs. The Monk Bridge Iron & Steel Co. Ltd., Leeds, and many others. We have made more large presses than any other firm.

We thought that as an old friend of the late Mr. Benjamin Walker and the undersigned, who has many pleasant recollections of your kindness to him in Berlin in 1873, you would like to be informed on these points and would probably call attention to them in your next issue.

Yours truly,
Tannett Walker & Co. Limited.
A. Tannett Walker,
Direktor.

Hunslet, Leeds 19th August 1904.

Betriebskosten der Preßluftwerkzeuge.

Wir nehmen höflichst Bezug auf den in Band 55 No. 652 Ihrer geschätzten Zeitschrift erschienenen Artikel des Herrn Regierungs- und Baurats Cordes über die Betriebskosten der Druckluftwerkzeuge, der mit unseren bisher in der Praxis gemachten Erfahrungen nicht im Einklang steht. Wir gestatten uns daher, Ihnen in der



Anlage eine sachliche Entgegnung auf den oben erwähnten Artikel zu übersenden und möchten Sie bitten, denselben in Ihrer Zeitschrift erscheinen zu lassen.

Der von Herrn Cordes aufgestellten Berechnung der Betriebskosten von Druckluftwerkzeugen, die danach aufsergewöhnlich hoch erscheinen müssen, möchten wir in Nachstehendem eine Rentabilitäts-Berechnung aus der Praxis entgegenhalten.

Als Grundlage hierzu wollen wir eine von uns an die bekannte Firma F. A. Neuman, Eschweiler, gelieferte Druckluftanlage nehmen, die hauptsächlich beim Bau von Gasbehältern Verwendung findet.

Beschreibung der Druckluftanlage.

Die Anlage besteht aus einem zweistufigen Tandem-Kompressor mit Mantel- und Zwischenkühlung von 6 cbm Leistung. Dieses Volumen atmosphärischer Luft wird in einer Minute im Niederdruckcylinder angesaugt, hier auf etwa 2 Atm. komprimiert, im Zwischenkühler auf die Ansauge-Temperatur zurückgekühlt und im Hochdruckcylinder auf 6—7 Atm. zusammengeprefst. Durch diese zweistufige Anordnung sind die Niederschläge im Windkessel infolge der abgekühlten Druckluft minimal. Der Kraftbedarf des Kompressors ist ∾ 50 PS.

Der Antrieb des Kompressors erfolgt durch einen Gleichstrom-Elektromotor, der durch ein Rohhautritzel auf ein grofses, auf der Kurbelwelle aufgekeiltes Stirnrad treibt. Der Kompressor macht ungefähr 175 T. p. M.

Aufser einem selbsttätigen Luftregulierventil ist noch eine automatisch wirkende elektrische Ausrückvorrichtung angebracht, welche den Elektromotor in Verbindung mit einem Kontaktmanometer bei beliebig hohem Drucke, etwa 7 Atm., ausrückt und nachdem der Druck im Windkessel wieder auf etwa 5,5 Atm. gefallen ist, selbsttätig wieder einschaltet. Diese letztere Vorrichtung hat den Zweck, den Kompressor still zu setzen, falls derselbe mehr Druckluft liefert, als die im Betriebe befindlichen Werkzeuge erfordern. Mithin ist einer Kraftverschwendung vorgebeugt.

Die Windkessel bestehen aus mehreren Behältern von insgesamt 10 cbm Inhalt.

Die Rohrleitungen von durchschnittlich $2^{1}/_{2}$" l. W. sind durch das ganze Werk verlegt und gestatten infolge ihrer normalen Anschlufskupplungen das Anschliefsen von Werkzeugen unter einander und an beliebiger Stelle.

Wir haben unserer Kostenberechnung nur die Arbeitsleistung von 12 Niethämmern zu Grunde gelegt, welche Anzahl bequem gleichzeitig von der oben beschriebenen Kompressions-Anlage betrieben werden kann.

Rentabilitäts-Berechnung der Anlage.

a) Verzinsung des ganzen Anlage-Kapitals:

Die Anlage besteht aus:

1 Kompressor von 6 cbm Leistung	6 000 M.
1 Elektromotor mit elektrischer Ausrückung	4 200 „
1 Windkessel	1 800 „
Fundament, Rohrleitungen und Armaturen	3 500 „
12 Niethämmer zu je 600 M.	7 200 „
	22 700 M.
Dieses Kapital zu 5 pCt. verzinst	1 135 M.

b) Kosten der Betriebskraft:

Um ganz sicher zu gehen, wollen wir in unserer Rechnung einen ununterbrochenen Betrieb von 10 Std. den Tag annehmen.

Die Kraft kostet die Pferdestunde =	0,06 M.
Mithin kosten 50 Pferdestunden zu je 0,06 M. und während 10 Stunden	30,— „

c) Kühlwasser:

Das Kühlwasser zirkuliert durch die Mantelkanäle und den Zwischenkühler und fliefst wieder ab. Es findet für die Kesselspeisung wieder Verwendung und kann somit bei der Kalkulation unberücksichtigt bleiben.

d) Abschreibungen auf Anlage und Werkzeuge:

Die Abschreibung auf den Kompressor, Elektromotor, Windkessel und Rohrleitung wollen wir mit 10 pCt., die auf die Werkzeuge mit 20 pCt. annehmen.

1. Kompressor	6 000 M.
1 Elektromotor mit Ausrückung	4 200 „
1 Windkessel	1 800 „
Rohrleitungen und Armaturen	3 500 „
	15 500 M.
10 pCt. von diesem Betrage 1 550 M.	
2. Der Betrag für die Werkzeuge betrug	7 200 M.
20 pCt. von dieser Summe 1 440 M.	

e) Wartung des Kompressors:

Da im Maschinenraum drei grofse Dampfmaschinen, die komplette elektrische Zentrale und das Pumpwerk untergebracht sind, welche von einem Wärter bedient werden, der pro Stunde 0,50 M. verdienen soll, so gehen wir recht, die Wartung des Kompressors mit höchstens 0,25 M. pro Stunde einzusetzen. Tatsächlich bedarf der Kompressor keiner Wartung mit Ausnahme der Auffüllung der Oelgefäfse.

Zusammenstellung der Gesamt-Unkosten.

	im Jahr	für den Tag	die Stunde
Verzinsung des Anlage-Kapitals	1135,— M.	3,78 M.	0,38 M.
Betriebskraft	—	30,— „	3,— „
Amortisation d. Kompressor-Anlage	1550, „	5,16 „	0,52 „
Amortisation der Werkzeuge	1440,— „	4,80 „	0,48 „
Wartung	—	—	0,25 „
Reparaturen, Instandhaltung, Oel, Schläuche usw.	1500,— „	5,— „	0,50 „
			5,13 M.

Wir haben für Reparaturen, Instandhaltung, Oel, Schläuche und dergl. eine reichliche Summe angenommen, die in der Praxis wohl kaum erreicht werden wird; wir haben dies nur getan, um die Rechnung keinesfalls zu niedrig anzunehmen.

Da 12 Werkzeuge bei der Kalkulation aufgeführt sind, kostet der Betrieb eines Werkzeuges:

$$\frac{5{,}13 \text{ M.}}{12} = 0{,}43 \text{ M.}$$

Leistung eines jeden Niethammers:

Jeder Niethammer leistet stündlich rd. 60 Nieten von etwa $^{3}/_{4}$" Durchmesser. Der Zeitaufenthalt durch das Wenden des Arbeitsstückes usw. hat bei dieser stündlichen Leistung Berücksichtigung gefunden. —

Die Nietkolonne, die aus ungeschulten Leuten bestehen kann, setzt sich zusammen aus:

1 Nieter mit einem Stundenlohn von	0,47 M.
1 Gegenhalter	0,35 „
1 Nietwärmjungen	0,25 „
	1,07 M.

Demnach kosten 60 Nieten

$$1{,}07 + 0{,}43 \text{ M.} = 1{,}50 \text{ M.}$$

folglich 100 Nieten, welche in etwa 1 Stunde und 40 Minuten geschlagen werden können 2,50 M.

Es ist hierbei zu erwähnen, dafs die Niethämmer in der Praxis niemals längere Zeit ohne Unterbrechung im Betrieb sind, sondern, dafs das Schlagen eines einzelnen Nietes vielleicht 15—20 Sekunden in Anspruch nimmt. Werden in einer Minute beispielsweise zwei Nieten geschlagen (dies ist eine hohe Leistung, die meist von der Nietwärmung abhängt), so arbeitet jeder Niethammer während einer Minute nur die Hälfte dieser Zeit. Jedenfalls mufs man in der Praxis mit dieser kurzen Arbeitszeit rechnen.

Der Betrieb von Feldschmieden vermittelst eingeführter Druckluft von 6—7 Atm. ist nicht ratsam, weil dieses Verfahren höchst unökonomisch ist. In

diesem Falle hat man zuerst den grofsen Kraftaufwand nötig, um die Druckluft von dieser Spannung zu erzeugen, die man dann schliefslich mit einer ganz geringen Spannung wieder freigibt. In bevorzugter Weise haben sich, namentlich auf der Montage, die Oelnietfeuer, durch Druckluft arbeitend, bewährt, ebenso sind Feldschmieden, bei welchen der eingebaute Ventilator durch eine feine Nadeldüse betrieben wird, recht praktisch.

Die Druckverluste durch Undichtigkeiten an den Armaturen sind bei Verwendung guter Absperrventile in Verbindung mit Normal-Anschlufskupplungen fast ausgeschlossen; es sollten nur Hochdruckschläuche mit dreifacher Leinwandeinlage verwendet werden.

Nach eingehenden wiederholten Versuchen ist der Druckverlust in einem Windkessel, der naturgemäfs gut verstemmt sein mufs, ebenfalls recht gering. Bei unseren letzten Beobachtungen haben wir in dem Windkessel unserer Werkstätte während 15 Stunden Ruhepause eine Druckverminderung am Manometer von etwa 1/3 Atm. konstatieren können. Dieser Druckverlust ist in Anbetracht der grofsen Reihe von Stunden verschwindend klein. Wir wollen noch bemerken, dafs der besagte Windkessel 3 cbm Inhalt hat, mit einem Mannloch, einem Entwässerungshahn, einem Sicherheitsventil, einem Manometerstutzen und einem Luft-Zu- und Austrittsstutzen versehen ist.

Kosten von Hand geschlagener Nieten:

Der mittlere Akkordsatz für eine Hand-Nietkolonne, die 3/4 zöllige Nieten schlagen soll, ist für jede 100 Nieten 4,50 M.

Diese Kolonne professioneller Arbeiter setzt sich zusammen aus 1 Nieter, 2 Hammerführern, 1 Gegenhalter und 1 Wärmjungen. 100 Nieten von 3/4" Durchmesser werden in 2—2 1/2 Stunden geschlagen.

Vergleich der Druckluft-Nietung und Hand-Nietung.

Vergleicht man die oben ermittelten Daten, so geht hervor, dafs

a) mit Druckluft 100 Nieten mit 3 ungeschulten Arbeitern in einer Stunde und 40 Min. zum Preise von 2,50 M.,

b) mit Hand 100 Nieten mit 5 professionellen Arbeitern in 2—2 1/2 Stunden zum Preise von 4,50 M.

geschlagen werden können.

Diese Zahlen sprechen für sich selbst.

Mithin sind die Hauptvorzüge der Druckluftnietung Billigkeit, vergröfserte Leistungsfähigkeit, geringere Arbeiterzahl, daher vereinfachter Betrieb, Unabhängigkeit von professionellen Nietern, Gewinnung bedeutend festerer und dichterer Nieten, als von Hand geschlagen, bequeme Verwendbarkeit an allen Orten, sei es auf Gerüsten, in engen Gruben oder zwischen Brückenteilen, wo man mit gewöhnlichen Zuschlaghämmern machtlos wäre, dann die Verwendung auf der Montage vermittels der sogenannten fliegenden Druckluft-Anlagen, bei welcher Gelegenheit die oben erwähnten Vorzüge ganz besonders hervortreten.

Druckluft-Bohrmaschinen.

Der Luftverbrauch der Bohrmaschinen richtet sich lediglich nach der Konstruktion derselben. Während Maschinen, nach dem Prinzip der Dampfmaschine gebaut, wenig Luft gebrauchen (etwa 1—1,3 cbm freie angesaugte Luft in der Minute), erfordern diejenigen, nach dem Prinzip der Turbine konstruiert, etwas mehr. Die Betriebs-Vorteile, die die Bohrmaschinen, namentlich als Aufreibe-Maschinen für Nietlöcher gewähren, sind so überwiegend, dafs der bedingte vergröfserte Luftverbrauch sehr gerne in der Praxis gestattet wird. Das Aufreiben der Nietlöcher von Hand ist eben eine sehr mühselige und langwierige Arbeit, welche dagegen mit der äufserst handlichen Prefsluft-Bohrmaschine durch jeden jugendlichen Arbeiter bequem und in der kürzesten Zeit ausgeführt werden kann.

Die Gegenüberstellung von Kosten und Zeit bei der Aufreibung mit Druckluftmaschine und von Hand würde ungefähr dasselbe Bild ergeben, wie diejenige bei der Nietung.

Das Verstemmen vermittelst Drucklufthämmer.

Das Verstemmen der Nietnähte mit Drucklufthämmern an Kesseln, Behältern, Docks und auf Schiffen wird überall mit Vorliebe angewandt. Die Leistung dieser Hämmer, sowie die geringen Betriebskosten derselben machen diese Werkzeuge zu recht wertvollen. —

Wir glauben, durch vorstehende Aufstellungen den Beweis erbracht zu haben, dafs die in dem Artikel des Herrn Regierungs- und Baurats Cordes genannten Betriebskostensätze für die Praxis wesentlich zu hoch angenommen sind. Die Anwendung von Prefsluftwerkzeugen hat sich durchaus als rentabel erwiesen. Es gibt heute sehr viele Eisenkonstruktions-Werkstätten, die sich bei Herstellung ihrer Erzeugnisse der Druckluftwerkzeuge bedienen. Firmen, die sich zunächst mit einigen wenigen Werkzeugen behalfen, um deren Verwendung auszuprobieren, sind später zur Beschaffung vollständiger Anlagen geschritten, wodurch ihre Leistungsfähigkeit jedenfalls erhöht worden ist.

Köln a. Rh., 21. September 1904.

Schuchardt & Schütte.

* * *

Die Einwände der Firma Schuchardt & Schütte, Köln, decken sich im wesentlichen mit denen des Herrn Regierungs-Baumeisters Lehr, welche im Bande 55, No. 655 der Annalen vom 1. Oktober d. J. zum Abdrucke gebracht worden sind. Meine an derselben Stelle veröffentlichte Entgegnung gilt deshalb auch hier.

Grunewald, 3. Oktober 1904. Cordes.

Verschiedenes.

Die Technische Hochschule in Danzig ist am 6. Oktober d. J. in Gegenwart Seiner Majestät des Kaisers und Königs feierlich eingeweiht worden. Bereits am Tage vorher hatte die Stadt Danzig den zur Feier geladenen Gästen in den altehrwürdigen Hallen des „Artushofs" und den Räumen des Ratskellers einen Begrüfsungsabend veranstaltet. An der Ehrentafel hatten Platz genommen die Staatsminister Dr. Studt, Freiherr von Rheinbaben, Freiherr von Hammerstein und Möller sowie der Oberpräsident Delbrück, der kommandierende General von Braunschweig und die Spitzen der Behörden. An langen Tafeln fanden sich Mitglieder des Magistrats, Stadtverordnete, Offiziere, hohe Regierungsbeamte, Gelehrte, Vertreter der Korporation der Kaufmannschaft Danzigs und Studenten zusammen.

Am Tage der Einweihung wurde Seine Majestät unter dem Portal der Hochschule von dem Rektor der letzteren, dem Oberpräsidenten, den anwesenden Ministern sowie dem Erbauer der Hochschule, Professor Carsten, empfangen. Durch das blumengeschmückte Treppenhaus wurde Seine Majestät der Kaiser zur Aula hinaufgeführt. Nachdem der Choral: „Die Himmel rühmen des Ewigen Ehre" verklungen war, nahm Seine Majestät der Kaiser unter dem Baldachin Aufstellung, worauf der Chef des Zivilkabinetts, Wirkliche Geheime Rat Dr. von Lucanus dem Kaiser eine Niederschrift der Eröffnungsrede überreichte, die Allerhöchstderselbe bedeckten Hauptes verlas.

Hierauf ergriff der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten Dr. Studt das Wort. Nachdem



der Minister seine Rede beendet, hielt der Rektor der neuen Technischen Hochschule, Geh. Regierungsrat Dr. von Mangoldt eine auf die Bedeutung derselben hinweisende Ansprache, worin er besonders der Hoffnung Ausdruck gab, dafs es der neuen Anstalt gelingen werde, eine reiche befruchtende Wirkung auf die wirtschaftliche Entwicklung der östlichen Provinzen auszuüben.

Nachdem die Herren des Lehrkörpers Seiner Majestät vorgestellt waren, begab sich der Kaiser nach dem Offizierkasino der Leibhusarenbrigade zum Frühstück, während in der Aula zahlreiche Vertreter deutscher Universitäten, Hochschulen und anderer wissenschaftlicher Anstalten und Gesellschaften den Lehrkörper der Technischen Hochschule begrüfsten, in deren Namen der Rektor, Geh. Regierungsrat Dr. von Mangoldt dankte. Chorgesang schlofs die Feier.

Nachmittags um 5 Uhr wurde in den festlich erleuchteten Kreuzgängen des ehemaligen Franziskanerklosters, des jetzigen Stadtmuseums, im Anschlufs an die Eröffnungsfeierlichkeiten ein glänzend verlaufenes Festmahl abgehalten, womit die Festlichkeiten ihren Abschlufs erreichten.

Entwurf eines Markenschutzgesetzes in China. Die chinesische Regierung hat einen Entwurf zu einem Markenschutzgesetz ausarbeiten lassen. Der Text ist am 12. August d. Js. den fremden Gesandschaften in Peking mitgeteilt worden. Eine authentische Uebersetzung der Bestimmungen liegt noch nicht vor. Es kann daher im folgenden zunächst lediglich eine Uebersicht der hauptsächlich in Betracht kommenden Vorschriften gegeben werden. Verschiedene derselben werden wohl nach dem in kurzem zu erwartenden Eintreffen des offiziellen Textes weitere Aufklärung erfahren. Inzwischen kann indessen mitgeteilt werden, dafs die Interessenten in China, insbesondere auch die deutsche Vereinigung in Schanghai, sich mit der Frage beschäftigen und neben mehreren Aenderungen des Textes in Peking zu erreichen suchen, dafs der Termin für das Inkrafttreten des Gesetzes hinausgeschoben wird. Nach der in der Verordnung enthaltenen Bestimmung sollen die neuen Vorschriften am 23. Oktober d. Js. provisorisch in Kraft treten. Der wesentliche Inhalt ist folgender:

Für die Verwaltung der Handelsmarken soll unter der Aufsicht des chinesischen Handelsamts ein besonderes Markenamt errichtet werden, dem die Annahme, Prüfung, Eintragung und Löschung der Marken obliegt. Die Anmeldungen können vorläufig auch bei den Zollämtern zu Schanghai und Tientsin eingereicht werden, von wo sie nach gehöriger Datierung an das Hauptamt weiter gegeben werden.

Die Formen der Anmeldung sind von den in anderen Ländern vorgeschriebenen Förmlichkeiten nicht wesentlich verschieden. Die Schriftstücke müssen in chinesicher Sprache abgefafst sein oder wenn sie in fremder Sprache lauten, von einer chinesischen Uebersetzung begleitet sein.

Nach dem Eingange der Anmeldung prüft das Hauptamt, ob sie den gesetzlichen Anforderungen entspricht. Unzulässig sind Marken, welche gegen die Gesetze oder die guten Sitten verstofsen, täuschungsfähige Angaben enthalten, ein öffentliches Aergernis zu erregen geeignet sind, ferner Marken, welche öffentliche Wappen oder sonstige Hoheitszeichen, wie Siegel, Flaggenbilder, Ordenszeichen enthalten, und schliefslich Marken, welche sich wegen mangelnder Bestimmtheit der Form oder der Warenangaben nicht zur Eintragung eignen.

Gegen die Eintragung ist binnen einer Frist von sechs Monaten der Einspruch zulässig; auch kann binnen einer Frist von drei Jahren seit der Eintragung auf Löschung angetragen werden, wenn die Marke mit früher eingetragenen Marken oder mit solchen Marken, die zwei Jahre vor der Anmeldung in China von einem anderen öffentlich benutzt worden sind, übereinstimmt. Die Eintragungen sind in der Reihenfolge des Eingangs zu bewirken. Im Ausland eingetragene Marken sind mit ihrer ausländischen Priorität einzutragen, wenn die Anmeldung in China innerhalb eines Zeitraums von vier Monaten seit dem Tage der ersten Anmeldung erfolgt.

Die Dauer des Schutzes beträgt 20 Jahre seit dem Tage der Eintragung; bei ausländischen Marken entscheidet der Tag der Eintragung im Auslande. Eine Erneuerung der Marke ist zulässig. Ausländer müssen einen Vertreter bestellen. Die das Markenrecht betreffenden Bekanntmachungen sollen in einer besonderen Zeitung veröffentlicht werden.

Die Verletzung eines fremden Markenrechts wird auf Antrag des Verletzten mit Gefängnis bis zu einem Jahre oder mit einer Geldstrafe bis zu 300 Taels bestraft. Die Waren, welche von der Verletzung betroffen werden, unterliegen der Einziehung und gegebenenfalls der Vernichtung. Aufserdem findet ein Anspruch auf Schadenersatz statt.

Wichtig sind ferner die folgenden Uebergangsbestimmungen. Ausländische Anmeldungen, die innerhalb sechs Monaten nach dem Inkrafttreten des neuen Gesetzes eingehen, sind so zu behandeln, als seien sie vor allen anderen Anmeldungen eingegangen. Solche Marken, welche vor dem Inkrafttreten des Gesetzes durch eine Bekanntmachung der Lokalbehörden einen Schutz gefunden haben, müssen innerhalb einer Frist von sechs Monaten seit dem Inkrafttreten des Gesetzes ordnungsmäfsig angemeldet werden, widrigenfalls sie ihren seitherigen Schutz verlieren. Völkerrechtliche Vereinbarungen über die Eintragung von Marken, welche vor dem Inkrafttreten des Gesetzes angemeldet sind, hat das Markenamt zu respektieren.

Generaldirektor Werner Genest, einer der bekanntesten Berliner Grofsindustriellen, feierte am 1. Oktober d. Js. sein 25 jähriges Jubiläum als Begründer und Leiter der Aktiengesellschaft Mix & Genest, Telephon- und Telegraphenwerke in Berlin. Genest hat aus kleinen Anfängen heraus das von ihm geleitete Werk zu seiner heutigen Bedeutung geführt und überhaupt als Pionier für die in den letzten Jahrzehnten sich entwickelnde Schwachstromindustrie gewirkt. Sein besonderes Verdienst hierbei war es, als Erster für seine vielfach neu geschaffenen Apparate der Telegraphie und Telephonie eine rationelle Massenfabrikation eingeführt und damit verschiedene Errungenschaften der Elektrotechnik zum Gemeingut der Kulturvölker gemacht zu haben.

Luegers Lexikon der gesamten Technik. Von diesem grofsen, für jeden Ingenieur und Techniker, aber auch für jeden Gewerbetreibenden unentbehrlichen Nachschlagewerk wird nach langen sorgfältigen Vorarbeiten nunmehr die zweite, neu bearbeitete und vermehrte Auflage zu erscheinen beginnen. Der erste Band gelangt schon in diesen Tagen zur Ausgabe.

Die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg belief sich im August 1904 insgesamt auf 851651 t gegen 875829 t im August 1903. Es wurden erzeugt 153576 t Giefsereiroheisen, 31826 t Bessemerroheisen, 539031 t Thomasroheisen, 53353 t Stahl- und Spiegeleisen und 73865 t Puddelroheisen.

Die bisherige Gesamterzeugung des Jahres 1904 mit 6697391 t ist noch etwas gröfser wie die des gleichen Jahresteils 1903 von 6675704 t; in den Bezirken Rheinland-Westfalen, dem Siegerlande, Hannover und Braunschweig ist die Roheisenerzeugung dieses Jahres hinter der des Jahres 1903 zurückgeblieben, in den übrigen Bezirken hat sie dagegen noch zugenommen, am meisten im Saarbezirk.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Dem Lokalbaubeamten in Lyck Garnison-Bauinspektor **Kuhse** wird vom 1. April 1905 ab der Standort Lötzen als Wohnsitz angewiesen.

Garnison-Bauverwaltung Sachsen.

Versetzt: als techn. Hilfsarbeiter zur Intendantur des XII. (1. K. S.) Armeekorps der Garnison-Bauinspektor **Barthold** in Zittau.



Preufsen.

Ernannt: zum Präsidenten der Königl. Eisenbahndirektion Berlin der Geh. Regierungsrat **Behrendt**;

zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Berlin der Maschinen-Ingenieur Reg.-Baumeister a. d. **Weihe** in Bremen und der Prof. Dr. **Kurlbaum**, Mitglied der Physikalisch-Techn. Reichsanstalt.

Verliehen: beim Uebertritt in den Ruhestand der Charakter als Geh. Baurat dem Eisenbahndirektor **Zwez**, Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin, den Reg.- und Bauräten **Rehbein**, Vorstand der Eisenb.-Betriebsinspektion 1 in Leipzig und **Stuertz**, Vorstand der Eisenb.-Betriebsinspektion 13 in Berlin;

der Charakter als Baurat dem Oberlandesbauinspektor Adolf **Ansorge** in Breslau.

Uebertragen: die Verwaltung der Eisenb.-Betriebsinspektion 3 in Darmstadt dem Grofsherzogl. hessischen Reg.- und Baurat **Stegmayer**, bisher Vorstand der Eisenb.-Betriebsinspektion 2 daselbst, die Verwaltung der Eisenb.-Betriebsinspektion 3 in Stettin dem Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor **Sluyter**, bisher Vorstand der Eisenb.-Betriebsinspektion 2 daselbst und die Verwaltung der Eisenb.-Betriebsinspektion 1 in Hagen dem Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor Heinrich **Schäfer**, bisher Vorstand der Eisenb.-Betriebsinspektion 2 daselbst.

Ueberwiesen: der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufachs **Lohse** bei der Königl. Eisenbahndirektion Berlin dem Ministerium der öffentl. Arbeiten zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen und der Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Karl **Müller** der Königl. Eisenbahndirektion in Köln.

Versetzt: die Geh. Bauräte **Schellenberg**, bisher in Erfurt, als Oberbaurat (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Münster i. W. und **Dorner**, bisher in Essen a. d. Ruhr, als Oberbaurat (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Köln; die Regierungs- und Bauräte **Mafsmann**, bisher in Köln, als Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion nach Erfurt, **Scheibner**, bisher in Bromberg, als Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion nach Berlin, **Geber**, bisher in Essen a. d. Ruhr, als Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion nach Köln, **Estkowski**, bisher in Sorau, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Kassel, **Böhme**, bisher in Osterode i. Ostpr. als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Stettin, **Fenkner**, bisher in Nordhausen, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Hannover und **Daus**, bisher in Berlin, als Vorstand der Eisenbahn-Werkstätteninspektion nach Greifswald; die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Streckfufs**, bisher in Königsberg i. Pr. nach Lötzen als Vorstand der daselbst errichteten Eisenbahn-Bauabteilung 1, **Kahler**, bisher in Elberfeld, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Bromberg, **Rietzsch**, bisher in Stettin, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. Ruhr, **Maeltzer**, bisher in Magdeburg, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Hannover, **Hentzen**, bisher in Halle a. d. S., als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Essen a. d. Ruhr, Karl **Horstmann**, bisher in Hagen, als Mitglied (auftrw.) der Königl. Eisenbahndirektion nach Kattowitz, **Deufel**, bisher in Uelzen, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 13 nach Berlin, **Franzen**, bisher in Glogau, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Halle a. d. S., **Krome**, bisher in Deutsch-Eylau, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Hildesheim, **Hahnzog**, bisher in Eisenach, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Osterode i. Ostpr., Georg **Herzog**, bisher in Gleiwitz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Glogau, Eugen **Oppermann**, bisher in Danzig, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Deutsch-Eylau, **Prange**, bisher in Koblenz, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Elberfeld, Karl **Heinemann**, bisher in Kassel, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Uelzen, **Vater**, bisher in Neufs, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Magdeburg, **Köhler**, bisher in Hannover, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Sorau, **Riemann**, bisher in Frankfurt a. M., als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 nach Nordhausen, **Prelle**, bisher in Bunzlau, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Hagen, **Fulda**, bisher in Lage, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Rotenburg (Hannover), **Jung**, bisher in Berlin, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Freudenberg, **Thimann**, bisher in Berlin, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Neuerburg und **Zoche**, bisher in Altona, als Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung nach Treptow a. R., der Grofsherzogl. hessische Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Jordan**, bisher in Neuerburg, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Darmstadt; der Landbauinspektor **Cuny**, bisher in Eisenach, zur Königl. Eisenbahndirektion in Erfurt; die Eisenbahn-Bauinspektoren **Weddigen**, bisher in Berlin, als Vorstand (auftrw.) einer Werkstätteninspektion bei der Eisenbahn-Hauptwerkstätte in Köln-Nippes und **Bode**, bisher in Kassel, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Maschineninspektion 4 nach Berlin;

die Reg.-Baumeister Oskar **Mayer**, bisher in Breslau, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Kassel (Maschinenbaufach), **Michaelis**, bisher in Hausdorf, Kreis Waldenburg, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Magdeburg, **Hallensleben**, bisher in Magdeburg, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Kassel, **Rettberg**, bisher in Erfurt, in den Bezirk der Königl. Eisenbahndirektion in Elberfeld und **Prang** von Emden nach Steglitz bei Berlin (Eisenbahnbaufach), Alfred **Förster** von Husum nach Ruhrort (Ingenieurbaufach), **Krumbholtz** von Neustadt i. Oberschl. nach Tarnowitz, Martin **Herrmann**, bisher in Mainz, nach Berlin zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen des Ministeriums der öffentl. Arbeiten, August **Arendt** von Gnesen nach Danzig, **Hercher** von Bonn nach Münster i. W., Richard **Lang** von Berlin nach Oppeln und **Liedtke** von Ems nach Strasburg i. Westpr. (Hochbaufach).

In den Ruhestand getreten: der Präsident der Königl. Eisenbahndirektion Berlin, Wirkl. Geh. Ober-Regierungsrat **Kranold**, die Reg.- und Bauräte z. D. **Pauly** in Schöneberg bei Berlin, zuletzt Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion Hannover, und **Lange** in Köln, zuletzt Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion Köln (rechtsrh.).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Johannes **Souchon** in Berlin und Bruno **Denk** in Königsberg i. Pr. (Maschinenbaufach) und Ludwig **Hirschfeld** in Berlin (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: infolge Ernennung zu Oberlehrern die Reg.-Baumeister des Maschinenbaufaches Heinrich **Lohmann** bei der höheren Maschinenbauschule in Posen und Erich **Menge** bei der höheren Maschinenbauschule in Hagen i. W.

Sachsen.

Ernannt: bei der Verwaltung der Staatseisenbahnen zum etatmäfsigen Reg.-Baumeister in Radibor der bisher aufseretatmäfsige Reg.-Baumeister Bernhard **Lehmann**.

Verliehen: der Titel und Rang als Baurat dem Architekten Hermann Georg Karl **Weidenbach** in Leipzig.

Elsafs-Lothringen.

Verliehen: der Charakter als Kaiserl. Baurat mit dem Range der Räte IV. Klasse dem Meliorationsbauinspektor **Pfann** in Strafsburg i. E.

Gestorben: der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Behrends**, Vorstand der Eisenbahn-Bauabteilung in Xanten, und der Baurat George **Labsien**, Wasserbauinspektor in Frankfurt a. d. Oder.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 13. September 1904.

Vorsitzender: Herr Geheimer Regierungs-Rat Professor Goering. — Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurat Diesel.

(Hierzu Tafel I u. II und 7 Abbildungen.)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren, mir liegt es ob, in Vertretung unseres Herrn Vorsitzenden die Sitzung zu eröffnen und zu leiten. Leider sind wir heute in sehr geringer Zahl hier. Ich habe noch etwas warten zu dürfen geglaubt, aber ich denke, es ist jetzt doch wohl Zeit; so müssen wir denn in geringer Zahl anfangen. Ich erkläre daher die Sitzung für eröffnet.

Ich möchte zunächst mitteilen, dafs der Bericht der letzten Sitzung vom 10. Mai hier ausliegt. Ich möchte bitten, etwaige Bemerkungen dazu hier vorzutragen.

Dann liegen verschiedene Mitteilungen vor, darunter namentlich ein Dankschreiben unseres ältesten Ehrenmitgliedes, des Herrn Geh. Reg.-Rats, Dr.-Ing. Wöhler, für unseren ihm anläfslich seines 85. Geburtstages übersandten Glückwunsch. Es ist sehr erfreulich, dafs dieses hochverehrte Ehrenmitglied im Alter von 85 Jahren noch in so hübscher Weise, namentlich auch mit fester Hand, schreibt. Ich darf das wohl verlesen.

Wöhler ist bekanntlich vor einigen Jahren von unserer Technischen Hochschule zum Dr.-Ing. ehrenhalber ernannt worden.

Ebenso liegt noch ein Dankschreiben vor von Herrn Oberst a. D. Hagen, dem zu seinem 75. Geburtstage ein Glückwunschschreiben übersandt worden ist.

Weiter sind eine Reihe von Geschenken eingegangen, zunächst von Herrn Oberst a. D. Fleck seine „Studien zur Geschichte des preufsischen Eisenbahnwesens. Teil 8.“ Ich darf wohl meinen Dank gleich persönlich aussprechen, natürlich wird ein schriftlicher Dank noch aufserdem folgen. Ferner von Herrn Prof. Wegele in Darmstadt sein „Führer für den Ausflug der Bauingenieur-Abteilung der Technischen Hochschule in Darmstadt nach der Schweiz und Oberitalien“; dann von Herrn Dr.-Ing. Haarmann in Osnabrück seine Schrift über: „Neue Beobachtungen, Messungen und Versuche am Eisenbahn-Oberbau“ auf Grund des hier kürzlich gehaltenen Vortrages; ferner von Herrn Prof. Buhle in Dresden seine Schrift: „Technische Hülfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern, Teil 2“; sodann von der Schantung-Eisenbahn-Gesellschaft: „Baugeschichte der Schantung-Eisenbahn“; von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft: „Das Kabelwerk der Allgemeinen Elektizitätsgesellschaft in Berlin“; von der Firma Siemens & Halske die Schrift: „Zum 25jährigen Gedenktage der ersten elektrischen Bahn“. Selbstverständlich wird den Herren ein Dankschreiben übersandt werden.

Sodann liegen Meldungen zur Aufnahme vor. Zunächst hat sich gemeldet ein Herr Franz Magdalinski, Oberingenieur in Pankow bei Berlin, Wollankstr. 119, vorgeschlagen von den Herren Scholkmann und Wittfeld; ebenso Herr Ernst Konrad Zehme, Civilingenieur und Privatdozent an der Technischen Hochschule zu Berlin, in Grofs-Lichterfelde, Kommandantenstrafse 128 wohnend; er ist ja bekannt als technischer Schriftsteller auf dem Gebiete der elektrischen Bahnen, vorgeschlagen von den Herren Schaar und Glaser, und dann ist noch eine Meldung eingegangen von Herrn Hermann von Leipziger, Oberstleutnant z. D. und Vorstand der Depotverwaltung der Eisenbahn-Brigade in Friedenau, vorgeschlagen von Herrn Major Grambow und Herrn Major Sommerfeld. In der nächsten Sitzung wird über die Aufnahme dieser 3 Herren abgestimmt werden.

Sodann wäre die Abstimmung vorzunehmen über die Aufnahme des Herrn Regierungs-Baumeister Max Semke als Mitglied. Die Stimmzettel sollen nachher eingesammelt werden.

Dann bitte ich Herrn Bau- und Betriebsinspektor **Biedermann,** den angekündigten Vortrag über den

Ausbau der Görlitzer Vorortstrecke und ihrer Anschlüsse zwischen Berlin und Grünau

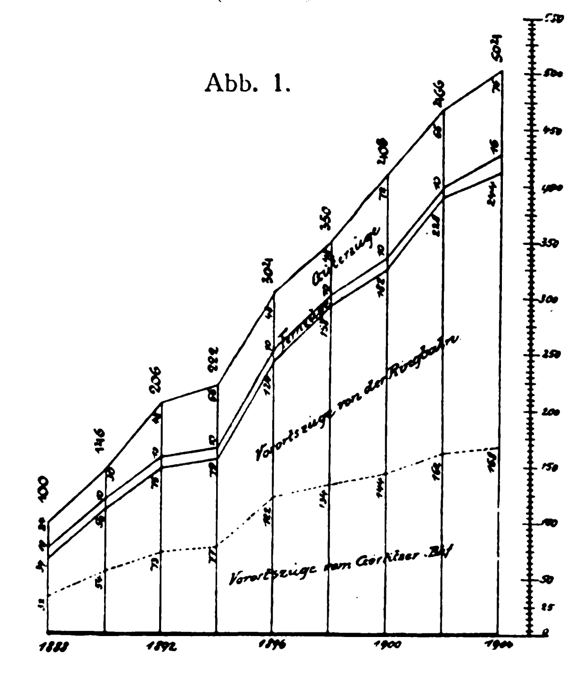
zu halten.

Notwendigkeit und Zweckbestimmung der Neuanlagen.

Der Vorortverkehr der Görlitzer Fernbahn von Berlin bis Königswusterhausen, welcher die Zwischenstationen Baumschulenweg, Niederschöneweide, Adlershof, Grünau, Eichwalde, Zeuthen und Wildau umfafst, geht zum kleineren Teil vom Görlitzer Hauptbahnhof in Berlin, zum anderen und gröfseren Teil von der Stadtbahn aus, welche etwa $^2/_3$ der gesamten Vorortzüge von Grunewald (bezw. Charlottenburg) nach den für den Ausflüglerverkehr besonders in Betracht kommenden Stationen Niederschöneweide, Grünau und Schmökwitz entsendet.

a. Selbständiges Vorortgleispaar.

Die starke Beanspruchung des Görlitzer Ferngleispaares, welches nach dem Sonntagsfahrplan vom 1. Mai 1904 täglich 412 Vorortzüge (darunter 244 Stadtbahnzüge), 16 Fern- und 76 Güterzüge, also insgesamt 504 Züge zu bewältigen hatte, drängte schon seit Jahren auf eine weitgehende Entlastung des vorhandenenen Gleispaares, und zwar in der natürlichen Form selbständiger Vorortgleise, da das Wachstum der aufblühenden Villenkolonien an den Ufern der oberen Spree, wie die gewerbliche Besiedelung der Orte Niederschöneweide und Johannisthal, Oberspree und Spindlersfeld auf schnellere Zugfolge im Vorortverkehr drückten. (Abb. 1.)


Abb. 1.

Wir haben hier denselben zentrifugalen Entwicklungsprozefs des Berliner Verkehrslebens und damit der Verkehrsanlagen vor uns, wie er auf den übrigen Vorortstrecken, so der Stettiner- und Nord-, der Wannsee-, der Lichterfelder, der Schlesischen und der Ostbahn zu Tage getreten war, und der auf diesen Linien bereits zu völliger Loslösung des Vorortverkehrs vom Fern- und Güterverkehr durch Schaffung selbständiger Vorortgleise geführt hat.

Als unabweisbare Folge einer solchen Gleisvermehrung trat hier wie dort die begleitende Forderung

der Beseitigung der Schienenkreuzung mit den vorhandenen Strafsenzügen auf, die im vorliegenden Fall zur Hochlegung der gesamten Bahnanlagen, also der Unterführung aller übrigen Verkehrszüge geführt hat.

Das Wachstum der Zugbelastung der Strecke innerhalb der letzten 16 Jahre ist aus Abb. 1 ersichtlich. Die Endziffern zeigen, dafs in dieser Zeit die Anzahl der Züge sich verfünffacht hat, und dafs dieses schnelle Wachstum vornehmlich auf den Vorortverkehr von der Stadtbahn zurückzuführen ist.

Die achsmäfsige Belastung der Strecke wird dadurch verschärft, dafs der gröfste Teil des rückwärtigen Vorortverkehrs sich auf die Abendstunden von 8—12 Uhr zusammen drängt; in dieser Zeit gelangen durchschnittlich 30 Züge zu stündlicher Abfertigung.

b. Personenbahnhöfe Baumschulenweg und Niederschöneweide.

Hand in Hand mit dem Bedürfnis auf Erweiterung der Gleisanlagen geht die Notwendigkeit der Vermehrung der Abfertigungsanlagen für den Personenverkehr. Für die Verkehrsverwaltung liegen grofse Schwierigkeiten in dem plötzlichen Auftreten des Ausflugverkehrs, der zu gewissen Zeiten (1. und 2. Pfingsttag, Segelregattatage in Grünau) aufserordentlich hohe Flutwellen schlägt. (Abb. 2.)

Abb. 2.

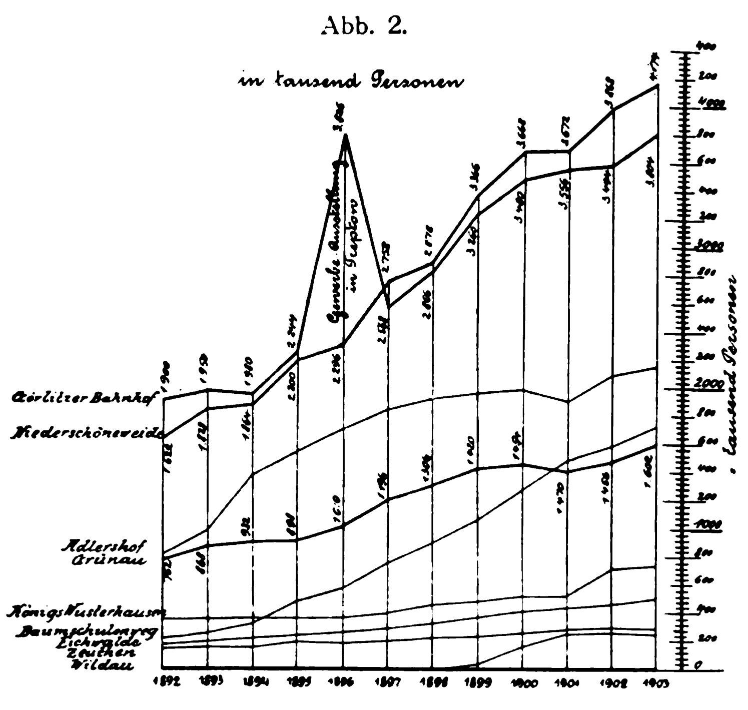


Abb. 2 läfst innerhalb der Jahre 1892—1903 die Zunahme der auf den Stationen der Görlitzer Bahn jährlich abgefertigten Personen und damit die Bedeutung dieser Stationen selbst erkennen. Wie sehr diese durchschnittlichen Verkehrsziffern von denen der vereinzelten Flutwellen überholt werden, ergibt sich aus Abb. 3, die die Zu- und Abgänge der Reisenden am 2. Pfingsttage (bezw. am Regattatage) für die letzten 8 Jahre veranschaulicht.*)

Diesen Anforderungen gegenüber erwiesen sich in erster Linie die Personenstationen Niederschöneweide und Baumschulenweg, sodann aber auch Grünau und Adlershof als unzureichend; sie nötigten zu einer vergröfserten Neuanlage der beiden erstgenannten Bahnhöfe, denen später die beiden letzteren folgen werden.

c. Verschiebebahnhof Niederschöneweide.

Der Verschiebebahnhof Niederschöneweide bildet den Uebergang aller von Berlin, vom Görlitzer Bahnhof wie von der Ringbahn für die Görlitzer Fernrichtung (nach Cottbus und Senftenberg) und umgekehrt eingehenden Wagen, sowie derjenigen für die Spindlersfelder Zweigbahn. (Tafel I.) Er ist Haupt-Verschiebe- und Güterzugbildungsstation für diese Richtungen. Im Ortsgüterverkehr findet aufser dem Wagenladungsumschlag auf den Freiladegleisen zurzeit ein Güterwagen-Uebergang für 16 grofsgewerbliche Anschlüsse statt.

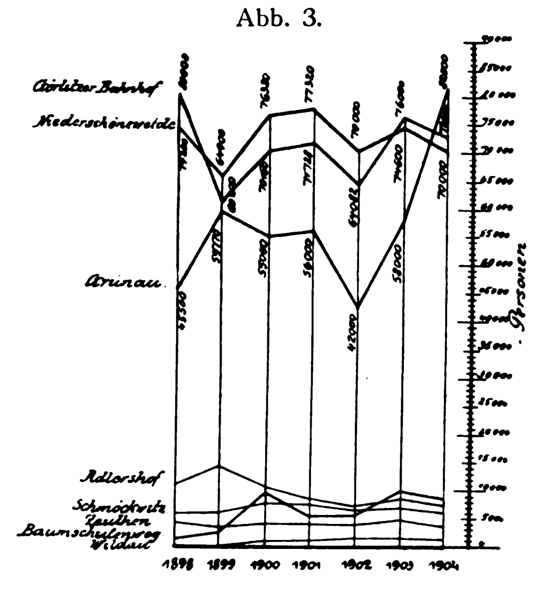
Der diesen Zwecken nicht mehr entsprechende Umfang der bestehenden Anlagen, denen die Erweiterungsfähigkeit durch ihre örtliche Lage benommen war, nötigte zur Schaffung eines neuen Verschiebebahnhofes zwischen den Personenstationen Niederschöneweide und Adlershof.

d. Zweiglinie Niederschöneweide—Rixdorf.

Im Laufe der Jahre war mit dem Wachstum des Uebergangsverkehrs von der Ringbahn zu den Görlitzer Vorortstationen die Schaffung einer direkten Personenzugs-Verbindung zwischen Niederschöneweide und Rixdorf durch Anlage eines Personengleispaares neben der vorhandenen eingleisigen Güterzugsverbindung zu einem unabweisbaren Bedürfnis geworden.

Eine solche 2gleisige*) Personenzugs-Verbindung befriedigt nicht nur das örtliche Verkehrsbedürfnis zwischen den industriereichen Gegenden an der Oberspree und dem stark entwickelten Vorort Rixdorf mit 110 000 Einwohnern, sie befreit den nach dem

Abb. 3.



Westen (Potsdamer Bahnhof) strebenden Personenverkehr der Görlitzer Strecke von dem mit Umsteigzwang verbundenen Umwege über Treptow und ermöglicht anderseits eine Entlastung der Stadtbahngleise auf Kosten des weniger belasteten Südringes (s. Tafel I).

e. Zukünftige Erweiterung der Anlagen.

Ist anzunehmen, dafs die bisher beobachtete gewerbliche Besiedelung des auf dem Uebersichtsplan dargestellten Verkehrsgebietes durch die Schaffung der aufgeführten Anlagen sich für die Zukunft in schnellerem Tempo vollziehen werde, so ist solches durch ein demnächst ins Leben tretendes weiteres Verkehrsglied gradezu gewährleistet, durch den im Bau befindlichen 40 km langen Teltowkanal.

Diese mit einem Kostenaufwande von nahezu 30 Millionen Mark seitens des Kreises Teltow ins Leben gerufene künstliche Wasserstrafse kürzt, bei tiefgreifenden Meliorationszwecken, unter Umgehung und Entlastung Berlins den Wasserweg zwischen Spree (bei Grünau) und Havel (bei Klein-Glienicke) um 14 km ab. Dieser Kanal hat mit Recht hochgespannte Erwartungen in Bezug auf kulturelle und gewerbliche Erschliefsung des hier in Rede stehenden Verkehrsgebietes hervorgerufen, an denen die Gemeinden Johannisthal, Adlershof, Alt-Glienicke, Baumschulenweg und Rixdorf vornehmlich beteiligt sind.

*) Für Gzb und Nw betragen diese vereinzelten Tagesabfertigungen das 7fache, für Ga gar das 14fache des Durchschnittsverkehrs, während für die übrigen Stationen sich höchstens eine Steigerung auf das Doppelte ergibt.

*) Hiervon gelangt zunächst nur 1 Personengleis zur Ausführung.



Einer gewerblichen Erschliefsung soll durch die Aufteilung und Veräufserung der zwischen Bahn und Kanal belegenen forstfiskalischen Flächen der Oberförsterei Grünau — Dahme weiter der Weg geebnet werden.

Diese begründeten Wahrscheinlichkeiten auf einen weiteren schnellen Verkehrsaufschwung haben dazu geführt, im Umbau-Entwurfe aufser der demnächstigen Fortführung der selbständigen Vorortbahn über Adlershof hinaus bis nach Grünau die Möglichkeit der Anlage eines weiteren selbständigen Vorortgleispaares vom Görlitzer Bahnhof bis Niederschöneweide vorzusehen.

Dieser Erweiterungszustand, der auf Tafel II punktiert angedeutet ist, ist für den Umfang des Grunderwerbs entscheidend gewesen.

Linienführung und Gleisanordnung.

Die Gleisanordnung auf den Personenstationen Niederschöneweide, Baumschulenweg, Rixdorf ist durch den Grundsatz bedingt, im Zustande spätester Erweiterung, also nach Hinzutritt des Görlitzer Vorortgleispaares, den Vorortverkehr als **Richtungsbetrieb** zur Durchführung zu bringen. Dieser Grundsatz tritt am deutlichsten in die Erscheinung bei der Bahnsteiganordnung der Station Niederschöneweide:

Personenbahnhof Niederschöneweide.

Der dem alten Empfangsgebäude zunächst liegende künftige Bahnsteig I dient mit seinen beiden Kanten dem Vorortverkehr von Grünau nach dem Görlitzer Bahnhof, das nächstfolgende Bahnsteigkantenpaar dem Verkehr der gleichen Richtung von Grünau (und Spindlersfeld) nach Berlin-Ringbahn (Treptow bezw. Rixdorf). Während so für den Vorortverkehr nach Berlin in Rücksicht auf die starken Flutwellen des Sonntagsverkehrs 4 Bahnsteigkanten nutzbar gemacht werden können, dienen die beiden Kanten des Bahnsteiges III dem Verkehr entgegengesetzter Richtung und zwar im Zustande spätester Erweiterung: die erste dem Verkehr von Treptow und Rixdorf nach Grünau und Spindlersfeld, die nächste dem Vorortverkehr vom Görlitzer Bahnhof nach Grünau. (Tafel II.)

Es folgt sodann das Ferngleispaar mit dem von ihm umschlossnen Fernbahnsteig IV.

Diese Sachlage läfst unmittelbar die Zweckbestimmung der 6 Gleise erkennen, wie sie auf Bauwerk No. 10 zu Tage tritt. Weiter nach Berlin zu ändert sich diese Reihenfolge: das Vorortgleis nach dem Görlitzer Bahnhof mufs mittelst des Bauwerks 3c das Treptow'er Vorortgleispaar übersetzen, um sich mit seinem zugehörigen Gleis wieder zu einem Paar zu vereinigen; letzteres mufs sodann mittelst des Bauwerks 3b das Ferngleispaar übersetzen, um vor der Ringbahn die Reihenfolge aufzuweisen, zu der die örtliche Lage nötigt: Treptow'er Vorortgleispaar, Ferngleispaar, Görlitzer Vorortgleispaar.

Die erstgenannte Ueberführung 3c führt also das Görlitzer Vorortgleispaar wieder zusammen, das zu Gunsten des Richtungsbetriebes auf Bahnhof Niederschöneweide auseinander gezogen werden mufste; sie stellt so den Preis dar, mit dem die Vorteile des ersteren gegenüber der Anordnung der Bahnsteigkanten nach **Linienbetrieb** erkauft werden mufsten.

Die Zweckbestimmung der Bahnsteige selbst ist durch sie eine möglichst unzweideutige geworden: Bahnsteig I: nach Berlin (Görlitzer Bahnhof), Bahnsteig II: nach Berlin (Ringbahn), Bahnsteig III: nach Grünau und Spindlersfeld, Bahnsteig IV: Fernverkehr.

Es ist zu beachten, dafs fernerhin bis zur Schaffung des besonderen Vorortgleispaares der Vorortverkehr vom Görlitzer Bahnhof sich auf dem Ferngleispaar abzuwickeln hat.

Nach der Verkehrs-Statistik schwankte in den letzten 7 Jahren die Zahl der am 2. Pfingsttage auf Station Niederschöneweide abgenommenen Fahrkarten zwischen 32 450 und 38 660 Stück; da die Ausflügler gemeiniglich auf dem gleichen Wege zurückkehren, so handelte es sich (s. Abb. 3) um die Abfertigung von 65—78 000 Personen*) innerhalb etwa 7 Stunden.

Um den auf den Hauptzufuhrwegen sich stauenden Flutwellen dieses Verkehrs durch ausreichende Anlagen zu begegnen, ist aufser dem Personentunnel, der vom Empfangsgebäude zu den Bahnsteigtreppen führt, ein zweiter 4 m breiter Zugangs-Tunnel neben dem Unterführungsbauwerk No. 12 der Johannistaler Chaussee angelegt.

Zwischen dem Spindlersfelder und dem Treptower Vorortgleispaar befindet sich die Gruppe der Kehr- und Aufstellgleise für die in Niederschöneweide kehrenden Ringbahnvorortzüge von Berlin (zur Zeit Sonntags 76 Stück).

Die punktierten Gleise dieser Gruppe werden mit der Schaffung des Görlitzer Vorortgleispaares in Wirksamkeit treten; bis dahin erfolgt das Umsetzen der Görlitzer Vorortzüge auf den, an das Ferngleispaar angeschlossenen Kehrgleisen neben den Güter-Einfahrgleisen E2.

Für die in Niederschöneweide endigenden Spindlersfelder Personenzüge ist ein Kehrgleispaar auf der anderen Seite des Personenbahnhofes zwischen dem Treptower Vorortgleispaar vorgesehen.

Das zwischen der Gruppe der Kehrgleise und der Grünauer Chaussee nach Herstellung der Neuanlage frei werdende Eisenbahngelände bietet die Möglichkeit der späteren Verlegung der Zugbildungsstation des Vorortverkehrs vom Görlitzer Bahnhof nach Niederschöneweide, eine Möglichkeit, die in absehbarer Zeit durch notwendig werdende Vergröfserung der Güterverkehrsanlagen des nicht mehr erweiterungsfähigen Görlitzer Bahnhofs eintreten kann.

Haltestelle Baumschulenweg.

Sie weist nach dem Umbau 2 Bahnsteige auf, deren östlicher dem Ringbahnverkehr dient, während an den beiden Kanten des westlichen Bahnsteiges die Abfertigung des Vorortverkehrs nach und vom Görlitzer Bahnhof erfolgt, der an die Ferngleise gebunden ist.

Neben dem Ferngleispaar verläuft das Güterverbindungsgleis nach Rixdorf, das hinter den Bahnsteigen und vor der Unterführung des Teltowkanals in das erstere mündet (s. Tafel II).

Mit der Ausführung des Görlitzer Vorortgleispaares wird die Zweckbestimmung der Bahnsteigkanten in Befolgung des Grundsatzes des Richtungsbetriebes eine andere.

Das vom Görlitzer Vorortverkehr befreite Ferngleispaar wird, da Fernverkehr auf der Haltestelle nicht besteht, auf der Westseite der Bahnsteige vorbeigeführt. Es dienen dann die beiden Kanten des östlichen Bahnsteiges der Abfertigung **nach** Berlin, die des westlichen der umgekehrten Richtung.

Haltestelle Adlershof.

Sie erleidet in ihrer Betriebsweise nach der Höherlegung vorerst keine Aenderung, indem auf dem Ferngleispaar auch die Abfertigung des Vorortverkehrs sich vollzieht. Nach späterer Fortführung des Vorortgleispaares bis Grünau entsteht für dieses ein neuer Bahnsteig, der allein dem Vorortverkehr dient. Auch hier ist eine erhöhte Zugänglichkeit durch eine zweite Treppenanlage nach der Rudower Chaussee, der Hauptverkehrsader des Ausflüglerverkehrs gegeben.

Die sonstige Ausrüstung der Bahnhöfe bietet bautechnisch nichts neues: es befinden sich im allgemeinen auf jedem Bahnsteig die dem Berliner Orts- wie Vorortsverkehr eigentümlichen Eisenfachwerksgebäude: ein Dienstgebäude, ein Warteraum, ein Abort.

Bahnhof Rixdorf.

Das Personengleisepaar Baumschulenweg—Rixdorf legt sich im Zustande spätester Erweiterung schienenfrei zwischen die Ringbahn-Personengleise des letztgenannten Bahnhofs nach Ueberschreitung des Gütergleispaares sowie des Ringbahn-

*) Das siebenfache des Durchschnittsverkehrs.

Personengleises Rixdorf—Treptow und nach Uebersteigung der Canner Chaussee mittelst eines zweistöckigen Doppelbauwerks.

Die beiden Gleise **von** Treptow und **von** Baumschulenweg werden erst am westlichen Bahnhofsende zusammengeführt, um 2 Bahnsteigkanten zu gewinnen und so die gleichzeitige Einfahrt zweier Züge dieser Richtung zu ermöglichen, auf die vom Standpunkt der Betriebssicherheit grofses Gewicht zu legen ist, um ein Halten des Zuges von Baumschulenweg in der Gefällrampe 1 : 90 unmittelbar vor dem Bahnhof auszuschliefsen.

Diese Einführung der Personengleise bedingt neben den schiefen Uebersetzungsbauwerken längere, auf dem vorhandenen Ringbahnplanum auszuführende Stütz- und Futtermauern für die Ueberführungsrampen.

Die Einführung des Güterverbindungsgleises in den Güterbahnhof Rixdorf geschieht nach Ueberschreitung der Canner Chaussee auf dem zu verlängernden Ueberführungsbauwerk.

Von dem künftigen Personengleispaar kommt, wie Tafel II erkennen läfst, **zunächst nur eines** zur Ausführung, das eingleisig befahren wird.

Die Gleisanordnung der Strecke.

Der angestrebte horizontale Verlauf der beiden Personengleispaare mufste an 2 Stellen unterbrochen werden: bei km 3,4 und 4,6. An erster Stelle nötigte die Rücksicht auf die Ueberführungs-Möglichkeit des späteren Görlitzer Vorortgleispaares zu einer Senkung, an letzter Stelle die schienenfreie Abzweigung und Unterführung des Personengleispaares nach Rixdorf aus dem Treptower Vorortgleispaar zu einer nicht unbeträchtlichen Hebung der Höhenlage der Hauptgleise; in beiden Fällen waren Rampen von 1 : 100 nicht zu vermeiden.

Das Personengleispaar von Baumschulenweg nach Rixdorf steigt nach erfolgter Unterführung durch das schiefe Bauwerk No. 7 wieder an, ihm gesellt sich das Güterverbindungsgleis dieser Strecke hinzu, um mittelst des Bauwerkes No. 6 den Kiefholzweg zu überschreiten.

Beim Austritt aus der Personenstation Niederschöneweide werden die beiden Ferngleise auseinander gezogen, um den zwischen dieser und Station Adlershof sich ausdehnenden, fast 3 km langen Verschiebebahnhof Niederschöneweide inselartig zu umfassen; bei dieser Anordnung wird eine Kreuzung der aus den letzteren abzweigenden Gütergleise beim Einfahren und beim Verlassen des Bahnhofes vermieden. Hinter der Personenstation Adlershof senkt sich das Ferngleispaar mittelst einer Rampe von 1 : 200 unter Ueberschreitung des Teltowkanales auf seine alte Tiefenlage herab.

Hinter Personenstation Niederschöneweide wird das Vorortgleispaar ebenfalls auseinander gezogen, um die Kehr- und Aufstellgruppen des Vorortverkehres aus ähnlichen Gründen zu umfassen, wie sie für die Führung des Ferngleispaares um die Insel des Verschiebebahnhofes mafsgebend waren.

Aus dem Vorortgleispaar der Personenstation Niederschöneweide zweigt die Verbindungsbahn nach Spindlersfeld ab, welche mittelst der schiefen Bauwerke No. 14 und 15 eines der beiden Vorortgleise und die, den Bahnanlagen parallel laufende Grünauer Chaussee übersetzt.

Es ist hinsichtlich der Gesamt-Anordnung des Gleisplanes hervorzuheben, dafs der Anschlufs der beiden tiefliegenden Ortsgüterbahnhöfe Niederschöneweide und Adlershof an den hoch liegenden Verschiebebahnhof durch je ein Rampengleis erfolgt, das mit 1 : 100 fällt, um die Hauptgleise mittelst der beiden gleichartigen schiefen Bauwerke 11 und 18 unterqueren zu können.

Die stärkste vorkommende Krümmung der Fern- wie der Vorortgleise der Neuanlage beträgt aufserhalb der Bahnhöhe 700 m.

Der Verschiebebahnhof Niederschöneweide.

Er vermittelt neben dem Ortsgüterverkehr der Stationen Niederschöneweide und Adlershof, sowie dem Eckverkehr nach Spindlersfeld den gesamten Verkehr zwischen den Güter- und Verschiebebahnhöfen Berlins einerseits, den Stationen der Görlitzer Fernstrecke andererseits.

Demgemäfs ist der Bahnhof Anfangs- und Endpunkt für sämtliche Güterzüge, und Wechselstation für das Zugpersonal und die Lokomotiven.

Im Hinblick auf die zunehmenden Güterumschlags-Interessen des auf dem Uebersichtsplan*) dargestellten gewerblichen Verkehrsgebietes zwischen Teltowkanal und Eisenbahn ist die Gestaltung des Hauptbahnhofes so erfolgt, dafs die Möglichkeit für Ausbildung und Anschlufs weiterer Ortsgüterbahnhöfe auf der westlichen Bahnhofsseite für die Gemeindebezirke Johannisthal und Altglienicke—Adlershof, sowie für gewerbliche Privatanschlüsse in grofsem Umfange gewahrt ist.

Für die Anordnung der Gruppengleise des Bahnhofes ist in erster Linie der Gesichtspunkt bestimmend gewesen, rückläufige und Doppelbewegungen im Verschiebegeschäft tunlichst zu vermeiden.

Diesem wirtschaftlichen Grundsatze, angestrebte Leistungen mit einem Mindestaufwand von mechanischer Arbeit herbeizuführen, dem bei den alten Bahnhofsanlagen der Privatperiode nicht immer die, seiner Bedeutung entsprechende Beachtung geschenkt ist, wird verwaltungsseitig bei Neuanlagen seit geraumer Zeit die gröfste Aufmerksamkeit zugewendet.

Der Bahnhof ist, wie hervorgehoben, zur Vermeidung von Schienenkreuzungen der ein- und ausfahrenden Güterzüge mit den Ferngleisen inselartig zwischen den letzteren ausgebildet; er ist ferner, den beiden Hauptrichtungen des Verschiebegeschäfts (Berlin—Görlitz und umgekehrt) entsprechend, zweiseitig entwickelt.

Eine Beurteilung des Umfanges der zu besprechenden Gleisgruppen setzt die Kenntnis des Güterwagen-Umschlages für beide Verkehrs-Richtungen, für die verkehrsarme, wie für die verkehrsreichste Zeit des Jahres voraus.

Eine solche wird, zunächst für die Richtung Görlitz—Berlin in Uebersicht 1 gegeben.

Ihr ist zu entnehmen, dafs der tägliche Eingang an Güterzugachsen an dem verkehrsreichsten Tage des letzten Jahres sich auf 1556 belief, die in 30 Güterzügen zur Anfuhr gelangten und deren Abfuhr nach erfolgter Zerlegung und Neuordnung 36 Durchgangs-, Ortsgüter- und Ueberführungszüge in der Richtung nach Berlin bewirkten.

Die Tabelle selbst klärt darüber auf, nach welchen Stationen des Nord- und Südringes, des Orts- und Eckverkehres diese Gesamt-Achsenzahl zu zerlegen und neu zusammen zu stellen war.

Sie enthält solcherart indirekt einen Nachweis des Bedarfes der Ein-, Ausfahr- und Ordnungsgleise nach Anzahl und Länge.

Verschiebegeschäft der Richtung Görlitz—Berlin.

Für diese Richtung Görlitz—Berlin ist eine weitgehende Ordnung der in die Einfahrtsgruppe E^1 eingelaufenen Güterzüge und daher eine besonders grofse Anzahl von Stations-Ordnungsgleisen St^1 erfordert.

Während die östliche Gruppe D^1 den nach dem Görlitzer Bahnhof bestimmten Zugsteilen, sowie den nach den grofsen Verschiebebahnhöfen Pankow, Grunewald, Tempelhof und (später) Spandau bestimmten Durchgangsgüterzügen dient, sind die beiden verbleibenden Gruppen St^1 der Zerlegung der Züge nach den Stationen des Nord- und Südringes vorbehalten. Im Zustand spätester Erweiterung ist eine solche Anzahl von Gruppengleisen vorhanden, dafs nach sämtlichen in Betracht kommenden Stationen des Nord- und Südringes direkt und gleichzeitig zerlegt werden kann.

Unter Vermeidung von Doppelbewegungen wird so

*) Derselbe konnte hier nicht wiedergegeben werden.

ein Zustand erzielt, der dem Ideal der Wirtschaftlichkeit im Zerlegungsgeschäft durch die Gleisanordnung nahe kommt.

Die Tabelle zeigt, dafs 828 Achsen, also reichlich die Hälfte des Gesamt-Einganges nach den Stationen des Nordringes, 374 nach dem Südring zu zerlegen sind, während 216 Achsen nach dem Görlitzer Bahnhof gehen und der Ortsverkehr für Niederschöneweide von der Görlitzer Fernbahn 114 Achsen empfängt; der Eckverkehr nach Spindlersfeld ist gering.

Diesen Höchstziffern des Güterachsen-Einganges im Herbst stehen die der verkehrsarmen Zeit mit 799, also mit rund der Hälfte gegenüber. An die Ordnungsgleise schliefsen sich die Ausfahrgleise A[1] unmittelbar heran. Für Güterzüge, die keiner Neuordnung bedürfen (Militär- u. Eilgüterzüge) ist für jede der beiden Richtungen ein Ueberholungsgleis angelegt.

Verschiebegeschäft der Richtung Berlin—Görlitz.

Uebersicht 2 klärt über den Güterachsenumschlag der entgegengesetzten Richtung auf. Die verkehrsreichsten Tage weisen aus Richtung Berlin einen Eingang von 2190 Achsen (durch 46 Züge*) auf, von denen, was für die Anlage der Ordnungsgleise bedeutsam, 1588, also etwa ³/₄ des Achseinganges leere O-Wagen waren, die nach dem Senftenberger Kohlenrevier zurücklaufen. Etwa 300 dieser eingegangenen Achsen sind für die Richtung Cottbus nach Stationen weiter zu ordnen. Auf den Ortsverkehr nach Niederschöneweide selbst entfallen 116 Achsen, nach Adlershof 20. Der nach Spindlersfeld gehende Eckverkehr ist auch hier (mit 10 Achsen) sehr gering, während der rückläufige Verkehr die nennenswerte Ziffer von 156 Achsen aufweist. Es sind das, wie die Tabelle zeigt, vornehmlich Achsen, die, von der Ringbahn kommend, nach dem Görlitzer Bahnhof bestimmt sind oder umgekehrt; diese Verkehrsart ist in der Tabelle als Rückverkehr bezeichnet.

Der Achseingang der verkehrsarmen Zeit für diese Richtung stellt sich mit 1281 Achsen auf reichlich die Hälfte der Flutperiode.

Die Bewältigung dieser neugeordneten Tageseingänge erfolgt durch 29 ausfahrende Fern-, Durchgangs- und Ortsgüterzüge, deren Richtung die Spalten der Tabelle abzulesen gestattet.

*) Davon 13 Bedarfszüge.

Uebersicht 1.

Auf Bahnhof Niederschöneweide-Johannisthal eingegangene Güterachsen aus Richtung Cottbus.

Zu ordnen nach Richtung, bezw. Station		Nordring											Südring												Ortsverkehr		Eckverkehr			
		Frankfurter Allee						Rangierbhf. Pankow			Rangierbhf. Moabit			Rangierbahnhof Tempelhof						Rangierbhf. Grunewald		Rangierbahnhof Spandau								
	Görlitzer Bahnhof	Frankfurter Allee Ort	Uebergang Ostbahn Lichtenberg-Friedrichsfelde	Rummelsburg (Schlesischer Güterbahnhof) Ostbahnhof	Zentralviehhof	Zentralmarkthalle	Weifsensee	Pankow	Nordbahnhof	Wedding	Moabit Ort	Hamburger und Lehrter Güterbhf.	Rixdorf	Tempelhof Ort	Potsdamer Güterbahnhof	Anhalter Güterbahnhof	Tempelhof-Rangierbahnhof	Wilmersdorf	Halensee	Grunewald	Charlottenburg (Westend)	Spandau Ort	Lehrter Bahnhof	Hamburger Bahnhof	Niederschöneweide	Adlershof-Ort	Spindlersfelde	Reparatur, ohne Papiere, feuergefährlich	Summa totalis	Anzahl der Güterzüge
Telegraphisches Rufzeichen	Gzb.	Fag.	Blo.	Rgb. Schg. Osg.	Cf.	M.H.	Wss.	Pkr.	Ngb.	Wed.	Moa.	Hgb. Leb.	Rf.	Tf.	Pog.	Ahg.	Tfr.	Wl.	Hal.	Gd.	Chag.	Spg.	Leb.	Hgb.	Nw.	Adl.	Spf.			
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		
Frühling 1903 (minimum)	*187*	*16*	*34*	*58*	—	*8*	*12*	*92*	*50*	—	*10*	*8*	*18*	*4*	*14*	*46*	*30*	*26*	*8*	*10*	*18*	*66*	—	—	*72*	—	*12*	—	*799*	
Herbst 1904 (maximum)	**216**	32	52	**118**	10	2	40	**282**	212	10	36	34	54	14	20	**98**	6	60	12	6	20	**84**	—	—	**114**	6	18	—	**1556**	
	187 **216**						*288* **828**											*240* **374**							*72* **120**		*12* 18			
Eingegangene Güterzüge aus Richtung Cottbus:																												—	—	30
Ausgehende Güterzüge nach Berlin:																												—	—	36
(Die Abfuhr der neu geordneten Güterwagen nach den obigen Richtungen bezw. Endstationen erfolgt durch die nachbezeichneten Güterzugsgattungen)																														
Leerwagenzüge	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Durchgangsgüterzüge	2	—	1	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	12
Ortsgüterzüge	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
Ueberführungszüge	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
																													zus.	36



Uebersicht 2.

Auf Bahnhof Niederschöneweide-Johannisthal eingegangene Güterachsen aus der Richtung Berlin (Ringbahn) und Berlin (Görlitzer-Bahnhof.)

Zu ordnen nach Richtung bezw. Station	Nach der Görlitzer-Strecke												Ortsverkehr		Eckverkehr	Rückverkehr								Summa totalis	Anzahl der Güterzüge	Bemerkungen.
	Nach Cottbus																Rangierbahnhof Frankfurter Allee.			Rangierbhf. Pankow						
	Grünau	Zeuthen	Königs-Wusterhausen	Halbe	Brand	Lübben	Lübbenau	Vetschau	Cottbus	Görlitz	Senftenberg	Ober-Schlesien	Niederschöneweide	Adlershof	Spindlersfeld	Görlitzer Bahnhof	Schlesischer Bahnhof	Lichtenberg Central-Viehhof	Weißensee	Pankow	Nordbahn	Grunewald	Rixdorf			
Telegraphisches Rufzeichen	Ga.	Zu.	Kw.	He.	Brd.	Lbn.	Lüb.	Vf.	Cs.		Snf.	O./S.	Nw.	Adl.	Spf.	Gzb.	Schg.	Blo. Cf.	Wss.	Pkr.	Ngb.	Gd.	Rf.			
Laufende Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
a) Von der Ringbahn																										
Frühling 1903 (minimum)	—	*6*	*14*	*4*	—	*2*	*10*	*2*	*44*	—	*755*	—	*92*	*14*	*2*	*32*	—	—	—	—	—	—	—	*977*		Die Ueberziffern beziehen sich auf die verkehrsarme Periode.
Herbst 1904 (maximum)	18	10	50	6	—	2	34	2	38	—	1398	—	86	14	4	66	—	—	—	—	—	—	—	1728		
b) Vom Görlitzer Bahnhof, von Rixdorf und Spindlersfeld																										
Frühling 1903 (minimum)	—	*2*	*10*	*2*	—	—	*34*	—	*72*	—	*29*	—	*78*	*6*	*6*	*8*	*2*	*28*	—	*10*	*4*	—	*13*	*304*		
Herbst 1904 (maximum)	4	4	24	2	4	4	22	—	76	—	190	—	30	6	6	6	14	54	2	12	—	2	—	462		
zusammen	—	*8*	*24*	*6*	—	*2*	*44*	*2*	*116*	—	*784*	—	*170*	*20*	*8*	*40*	*2*	*28*	—	*10*	*4*	—	*13*	*1281*		
	22	14	74	8	4	6	56	2	114	—	1588	—	116	20	10	72	14	54	2	12	—	2	—	2190		
					202						*784*		*190*		*8*					*97*						
					300						1588		136		10					156						

Aus Richtung Berlin eingegangene Güterzüge:	46 — Davon 13 Bedarfszüge
Nach Richtung Cottbus ausgehende Güterzüge:	29 — davon 8 Bedarfszüge-

(Die Abfuhr der neu geordneten Güterwagen nach den obigen Richtungen bezw. Endstationen erfolgt durch die nachbezeichneten Güterzugsgattungen)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	Summa totalis	Anzahl der Güterzüge
Leerwagenzüge	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
Durchgangsgüterzüge	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Ortsgüterzüge	—	—	3	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10
																								zus.	29

An die Gruppe der Einfahrtgleise E[2] schliefsen sich unter Einschaltung des Ablaufberges 2 Gruppen Richtungsgleise; von ihnen dient die eine (A[2]) der unmittelbaren Ausfahrt der Güterzüge, die keiner weiteren Ordnung bedürfen: es sind das eben die in ihre Ladebezirke Senftenberg und Oberschlesien zurücklaufenden Kohlenwagen, die das Gros des Gesamt-Einganges darstellten. Für die verhältnismäfsig wenigen, 2—300 nach der Görlitzer Richtung weiter zu ordnenden Achsen ist an die andere Richtungsgruppe R[2] eine Stationsordnungsgruppe St[2] angeschlossen, aus der die Wagen sodann in geordnetem Zustande mit Hilfe eines Ausziehgleises in die Richtungsgruppe A[2] zurückgedrückt werden, um von hier aus unter Benutzung des Weichenanschlusses auf dem Ferngleise auszufahren.

Neben den Richtungsgruppen liegend, ist an die Einfahrtgleise E[2] eine fernere Gruppe O[1] von Gleisen angeschlossen, die solche Zugsteile aufnehmen sollen, welche für den Eckverkehr nach Spindlersfeld, für den Ortsgüterverkehr nach Niederschöneweide und Adlershof und für den Umladeschuppen*) und die Sammelgleise für die Wagen nach Spindlersfeld und den Ortsgüterbahnhöfen.

Der Verbindung der beiden Ortsgüterbahnhöfe mit dem, zwischen denselben hochliegenden Verschiebebahnhof, in den alle diesem Ortsverkehr dienenden Güterwagen einlaufen und behandelt werden, ist bereits Erwähnung geschehen.

Für Maschinengleise zur Verbindung der einzelnen Bahnhofsteile unter einander, zum Lauf der Zugsmaschinen von den Einfahrtgleisen nach dem Schuppen und den Kohlen- und Wasserversorgungsstätten, sowie von diesen nach den Ausfahrgleisen, für die Bewegung der Verschubmaschinen und für sonstige Verkehrsbewegungen ist ausreichend gesorgt.

Von der (später zweigleisigen) Einführung der Spindlersfelder Linie zweigt hinter Bauwerk No. 14 unter Uebersetzung eines Vororts- und eines Ferngleises mittelst des Bauwerks No. 13 das Spindlersfelder Gütergleis ab.

Von einer Beschreibung der Einzelbauwerke, die der Uebersichtsplan aufweist, ist hier Abstand genommen.

Abb. 4.



Verschiebebahnhof Niederschöneweide. Lokomotivschuppen.

bestimmt sind. Zudem werden in einem Gleis dieser Gruppe jene Wagen des Rückverkehrs zum Ablauf gebracht, die, von Berlin kommend, für die Richtung nach Berlin, also auf der anderen Bahnhofshälfte weiter behandelt werden müssen; die Anzahl solcher Achsen des Rückverkehrs schwankte zwischen 97 und 156 Stück täglich.

Uebrige Gleisanlagen des Bahnhofs.

Alle Anlagen, die an diese beiden grofsen Hauptgruppen des Bahnhofes angeschlossen werden müssen, sind zwischen dieselben gelegt, um Kreuzungen im Verschiebedienst zu vermeiden. Dazu gehören:

Die Lokomotivstation mit einer Betriebswerkstatt (Abb. 4) einer gröfseren Bekohlungsanlage für 5000 t zu lagernde Kohle und den zugehörigen Wassernahme-Möglichkeiten (Abb. 5), die erforderlichen Löschgruben- und Wasserkrahngleise, ferner die Umladehalle, die Uebergabegleise von einer Hauptgruppe zur anderen

*) Der Umladeverkehr in Niederschöneweide ist zur Erzielung einer beschleunigten Stückgut-Abfertigung und eines beschleunigten Wagenumlaufes versuchsweise seit einem Jahre mit dem Haupt-Umladeverkehr auf dem Görlitzer Bahnhof zusammengelegt. Die Umlade-Anlagen des Entwurfes sind dieserhalb späterer Ausführung vorbehalten und punktiert dargestellt.

Betrieb der Strecke.

Der Vorortsverkehr Niederschöneweide—Grünau, der an Wochentagen 92 Züge nach jeder Richtung umfafst, steigert sich, wie Eingangs dargelegt, an Sonn- und Festtagen auf 206 Züge*). Abb. 1 klärte bereits darüber auf, dafs von diesen 206 Zügen 84 vom Görlitzer Bahnhof, 122 von der Stadtbahn kommen; diese ersteren gehen bis Grünau und zu einem Teil bis Königswusterhausen, während 76 der Stadtbahnzüge fahrplanmäfsig in Niederschöneweide endigen und nach Kohlen- und Wassernahme kehren.

Der weitaus belastetste Teil der Görlitzer Strecke liegt hiernach zwischen Ringbahn und Niederschöneweide.

Die Zugbildungsstationen für die Stadtbahnzüge sind Grunewald und Charlottenburg, für die vom Görlitzer Bahnhof ausgehenden dieser letztere.

Die Stellwerksbezirke.

Ihre Einteilung ist in nachstehender Tabelle dargestellt: darnach umfafst die Gesamtanlage 3 Blockstationsstellwerke der freien Strecke, 8 Betriebsstellwerke und 3 Rangierstellwerke mit zusammen

*) Die Vorortzüge vom Ring sind 18—20 Achsen, die vom Görlitzer Bahnhof 36—40 Achsen stark.



Abb. 5.



Verschiebebahnhof Niederschöneweide. Wasserversorgungsanlage.

323 Hebeln. Von den Betriebsstellwerken des Bahnhofs Niederschöneweide: Sot, Bs[I], Bs[II], Adl ist das erstere mit 90 Hebeln elektrisch, die übrigen werden mechanisch betrieben.

Stellwerksart	Telegr. Rufzeichen	Hebel für Weichen	Signale	Frei	Summa
Blockstat. Stellw.	Bl.-St. I		4	2	6
	Bl.-St. II		4	2	6
	Bl.-St. III		4	2	6
Betriebsstellwerke	Vtw	4	6	5	15
	Bsv	4	6	4	14
	Bsf	4	6	5	15
	Bs I	2	4	4	10
	Bs II	9	4	9	22
	Adl	11	9	9	29
Abschlufsstellwerk	Nwt	7	6	9	22
	Sot	42	21	27	90
Rangierstellwerk	Rs I	29	—	6	35
	Rs II	9	—	4	13
	Rs III	34	—	6	40
Zusammen		155	74	94	323

Eine eingehendere Behandlung der Weichen-, Signal- und Blocksicherungsanlagen mufs an dieser Stelle unterbleiben.

Bauausführung und Bauabschnitte.

Der Bauausführungsplan der Gesamtanlage ist bestimmt durch den die Baudurchführung auf das Höchste erschwerenden Umstand, dafs die Neuanlage sich aus Gründen der Einschränkung des kostspieligen Grunderwerbs über den bestehenden Anlagen erhebt. Dies gilt sowohl für die Strecke von Ringbahn bis Niederschöneweide, wie auch im besonderen für den Personenbahnhof Niederschöneweide selbst, der in seiner erweiterten Gestalt an der Stelle der Gleisanlagen des alten Verschiebebahnhofs auszubilden war. Die Beseitigung des letzteren ist daher Vorbedingung für die Herstellung des ersteren.

Solcherart trat als erstes Bauziel eine teilweise Fertigstellung des neuen Verschiebebahnhofes auf, um das Verschiebegeschäft der Richtung Cottbus—Berlin von den alten Gleisen auf die Neuanlage verweisen zu können (Abb. 6). Die Inbetriebnahme dieser Gruppen ist Ende 1903 erfolgt und damit die Beseitigung der Gleis- und Weichenanlagen des alten Güterbahnhofs, soweit dieselben dem Ausbau des Dammes für das Ferngleispaar hinderlich waren.

Der nächste Bauabschnitt ist gekennzeichnet durch die Inbetriebnahme des gesamten Verschiebebahnhofes mit dem, dasselbe umschliefsenden Ferngleispaar von km 5,8 bis zum Ende der Baustrecke in km 11,6 hinter der Ueberführung des Teltowkanales, die bereits seit einem Jahre in Betrieb genommen wurde. (Abb. 7.)

Abb. 6.

Verschiebebahnhof Niederschöneweide. Blick aus Stellwerk Rs III auf die Ordnungsgleise der Stadtbahn.

Abb. 7.



Ueberführung des Görlitzer Hauptgleispaares (in km 11,5) über den neu hergestellten Teltowkanal.

Diese am 1. April 1905 erfolgende Inbetriebnahme, welche die Abfertigung des Personenverkehrs auf dem neuen Fernbahnsteige mit sich bringt, ermöglicht erst die Beseitigung der übrigen Gleisanlagen der zeitigen Personenstation*) und des zeitigen Verschiebebahnhofes

*) Bis auf die Einfahrt des Spindlersfelder Personengleises, welches erst mit Ende der Bauausführung an die Neuanlage angeschlossen wird.



und gibt der Fertigstellung der hochliegenden Gesamtanlage des Personenverkehrs freies Feld.

An die Inbetriebnahme des hochliegenden Ferngleispaares schliefst sich etwa 2 Monate später die Inbetriebnahme des erhöhten künftigen Vorortsgleispaares der übrigen Strecke bis zur Ringbahn, einschliefslich des von diesem Gleispaar umfafsten Vorortsbahnsteiges und der Abfertigungsräume der Haltestelle Baumschulenweg.

Mit dieser Gesamt-Hochlegung des zeitigen Betriebsgleispaares ist die Beseitigung des unten liegenden Ferngleispaares, und damit der volle entwurfsmäfsige Ausbau möglich, der am 1. April 1906 beendet sein soll.

Der Bau-Ausführungsplan ist zeitlich noch durch einen anderen Faktor bestimmt, der für denselben aufserordentlich erschwerend, aus wirtschaftlichen Gründen aber nicht zu umgehen war.

Die Herstellung der über 2 Millionen cbm Boden umfassenden Dämme der Eisenbahnanlagen erfolgt vertraglich durch ein Baukonsortium, dem die Ausbaggerung der benachbarten Lose des Teltowkanales und des Stichkanales seitens der Kanal-Bauverwaltung übertragen war.

Die Deckung dieses beträchtlichen Bodenquantums erfolgt aus den Aushüben des Teltowkanales, dessen vertragliche Fertigstellungsfristen ihrerseits die Eisenbahn-Verwaltung nötigten, vertraglich eine Präklusivfrist zur Abnahme der Bodenmassen einzugehen.

Dieser Beendigungstermin der gesamten Erdarbeiten hat rückwärts die Fristen der Fertigstellung der einzelnen Bauabschnitte bestimmt, und damit zu einem aufserordentlich schnellen Bautempo auf der ganzen Linie genötigt; vom Baubeginn des 1. September 1902 bis zur Fertigstellung am 1. April 1906, also in reichlich **3½** Jahren, war ein reiner Baubetrag von **8½** Millionen Mark in einer Anlage zu verbauen, die, wie diese Darstellungen zeigen, nicht gerade arm an Kunstbauten zu nennen ist. Zur Zeit sind sämtliche Bauwerke in der Ausführung begriffen, die Unterbauten gröfstenteils fertiggestellt, die eisernen Ueberbauten gröfstenteils montiert.

Kosten.

Neben einem Grunderwerbs-Kostenaufwande von 2 500 000 Mark ist ein Bau-Ausführungsbetrag von 8 500 000 Mark bewilligt. Von diesen Baukosten entfallen rund 1,4 Millionen auf Erdarbeiten, 2,2 Millionen auf Kunstbauten des Ingenieurfaches, 0,8 Millionen auf Hochbauten, 2,3 Millionen auf Oberbau und 0,45 Millionen Mark auf Stellwerksanlagen, während der Rest von 1,35 Millionen sich auf provisorische Anlagen, Verwaltungskosten (Personal), Pflasterungen, Einfriedigungen, maschinelle und elektrische Anlagen (Aufzüge, Beleuchtungs- und Kraftleitungen), auf Ausrüstungen und Inventarbeschaffungen verteilt.

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich sage dem Herrn Vortragenden verbindlichen Dank für seine hochinteressanten Ausführungen. Sie haben uns wohl gezeigt, was für ungewöhnliche Schwierigkeiten nach jeder Richtung hin diese Bauausführung in sich schliefst, wie aufserordentlich viele verschiedene Gesichtspunkte dabei in Frage kommen, die die Ausführung in ungemeiner Weise erschweren, aber auch infolgedessen sehr interessant und lehrreich machen, so dafs sie sich für die dabei Beteiligten auch jedenfalls sehr lohnend gestalten wird.

Ich möchte fragen, ob einer der Herren an den Herrn Vortragenden eine Frage zu richten hat. —

Darf ich mir vielleicht eine Frage erlauben: In welcher Weise erfolgt der Anschlufs der Gütergleise an die Ringbahngleise? Es müssen doch die Güterzüge nach dem Vortrage von den Ferngleisen auf die Gütergleise der Ringbahn übergeleitet werden.

Herr Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Biedermann:** Das habe ich vorhin versäumt, zu sagen. Für die Güterzüge ist eine zweigleisige Verbindung zwischen dem Gütergleispaar der Ringbahn und dem Görlitzer Ferngleispaar vorhanden. Sie zweigt aus der Mitte des letzteren weichenmäfsig ab und übersetzt mittelst des sehr schiefen Ueberführungs-Bauwerks No. 1 das eine dieser Ferngleise. Die Anordnung dieses schiefen und umfangreichen Bauwerks ist aus dem Sonderplan erkenntlich.*) Der eiserne Ueberbau der Hauptträger stützt sich auf eiserne portalartige Unterzüge, da eiserne Säulen zur unmittelbaren Unterstützung derselben wegen der erheblichen Stützweiten statisch nicht zweckmäfsig erschienen. Während die Ferngleise sich nach erfolgter Abzweigung zur Unterquerung der Ringbahn senken, verbleibt dieses Gütergleispaar durch Vermittlung des Viadukt-Bauwerkes auf der Höhe der beiden Dämme.

Vorsitzender: Sonst ist nichts weiter zu bemerken? — Dann sage ich nochmals verbindlichen Dank.

Ich möchte noch mitteilen, dafs auf dem Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Osnabrück wohl auf Veranlassung seines Generaldirektors, unseres Mitgliedes Herrn Dr.-Ing. Haarmann, am 26. und 27. September, ähnlich wie schon einmal im Jahre 1884, eine Vorführung stattfinden soll von neueren Vorgängen auf dem Gebiete des Oberbaues, sowie Besichtigung des Gleismuseums und verschiedener Versuchsstrecken auf der Staatsbahn und der Hügelbahn, in der eine grofse Zahl verschiedener Oberbausysteme liegen und sorgfältig beobachtet werden. Einladungen mit eingehendem Programm zu dieser mit Festlichkeiten verbundenen Veranstaltung sind an den Vorstand und auch wohl an viele Mitglieder des Vereins ergangen. Der Vorstand hat, da der Vorsitzende nicht in der Lage war, an der Vorführung dort teilzunehmen, mich beauftragt, den Vorstand bei dieser Sache zu vertreten, was ich nicht versäumen werde, zu tun.

Die Abstimmung hat ergeben, dafs der betreffende Herr mit den sämtlichen eingegangenen Stimmen aufgenommen ist.

Im Fragekasten ist nichts vorhanden.

Gegen das Protokoll der vorigen Sitzung sind Einwendungen nicht erhoben worden, es ist also damit angenommen. Im Fremdenbuch ist niemand eingeschrieben.

Ich frage, ob sonst noch irgend etwas mitzuteilen ist? Wenn das nicht der Fall ist, dann schliefse ich die Sitzung.

*) Der hier nicht wiedergegeben werden konnte.

Die Bedeutung des Gichtgases für die elektrische Traktion in unseren Berg- und Hüttenrevieren nebst Erörterung der Betriebsstetigkeit in Gichtgas-Bahnzentralen.

Vortrag des Kgl. Regierungs-Baumeister **Peter**, Berlin, gehalten im Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure am 22. März 1904.

(Mit 44 Abbildungen.)

(Schlufs von Seite 149.)

Schmierung: Infolge Anordnung von getragenen Kolben ist die Cylinderschmierung auf das geringste Mafs beschränkt. Sie geschieht, wie die der Stopfbuchsen, durch besondere Apparate, um je nach Bedarf jeder Verwendungsstelle beliebige Oelmengen zuführen zu können. In gleicher Weise wird die Auslafsventilspindel-Führung geschmiert, um ein Festsetzen derselben durch Verbrennungs-Rückstände zu verhindern. Die



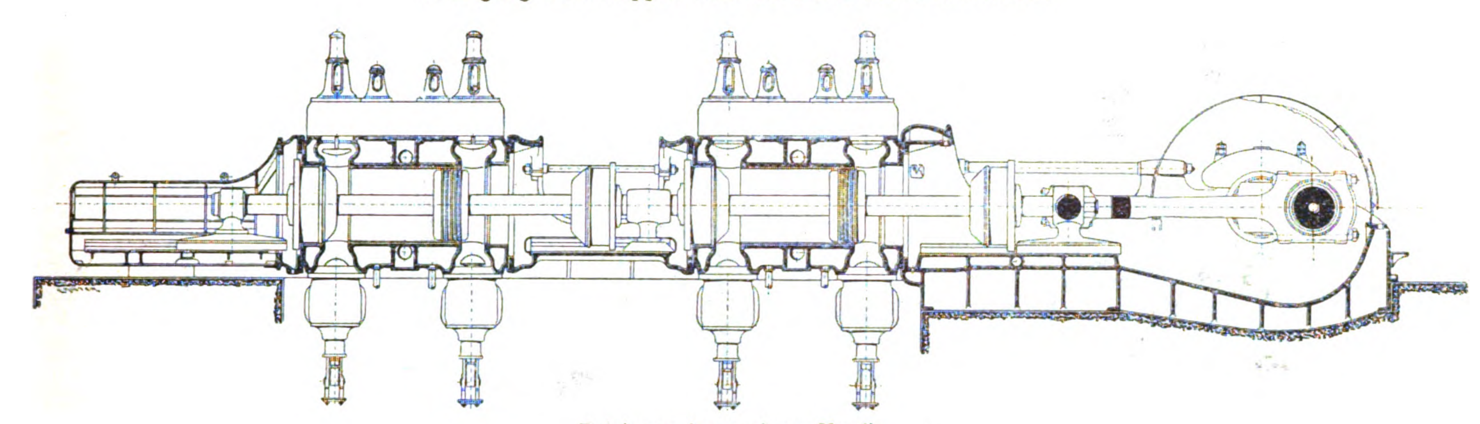
Schmierung aller aufsenliegenden Teile ist zentralisiert; das Oel wird den einzelnen Stellen durch weite, ein Verstopfen ausschliefsende Rohre regelbar zugeführt. Abfliefsendes Oel wird gesammelt und in den hochgelegenen Sammelbehälter gepumpt. Steuerexzenter und Wälzhebel werden der Sauberkeit halber mit Fett geschmiert.

Reinigung (s. Abb. 35): da der Staubgehalt des Gichtgases selbst bei gut wirkenden Wäschern nicht unter 2 Milligramm pro 1 cbm beträgt, mufs der müfste. Besonders hervorzuheben ist, dafs hierbei auch die Steuerung der Motoren unberührt bleibt, da die Ventilkästen ganz oben und ganz unten am Cylinder sitzen. Die Vermeidung des zufälligen Verstellens der Steuerung ist ein grofser Vorteil und eine besondere Annehmlichkeit dieses Motorsystems.

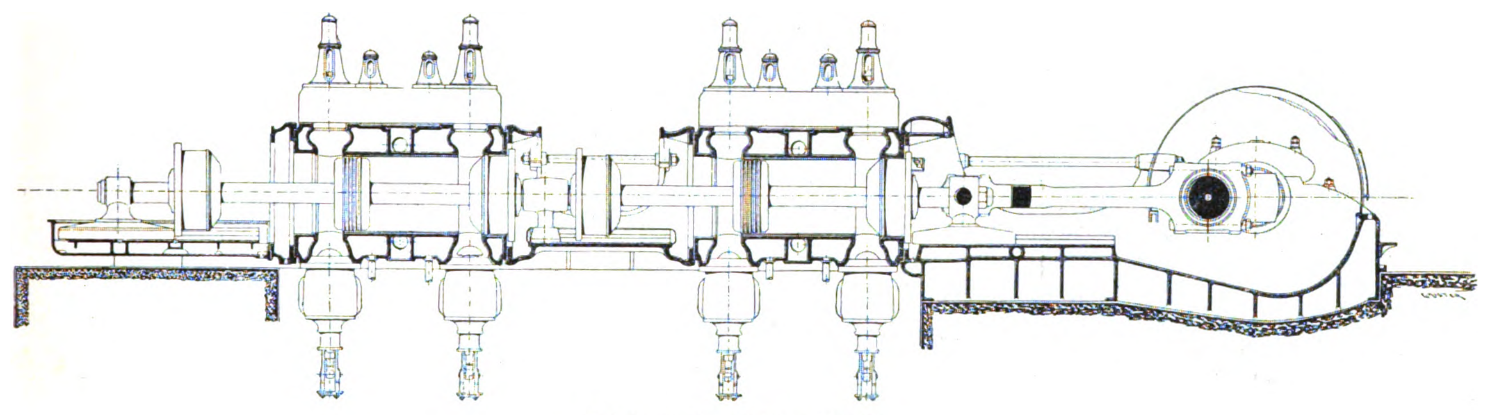
Wenn bei sehr unreinem Hochofengas sich des öfteren die Notwendigkeit einer Reinigung der Kolbenringe herausstellt, so kann diese ebenfalls in kurzer Zeit ohne viel Mühe erfolgen. Nach der Abb. 35

Abb. 35.

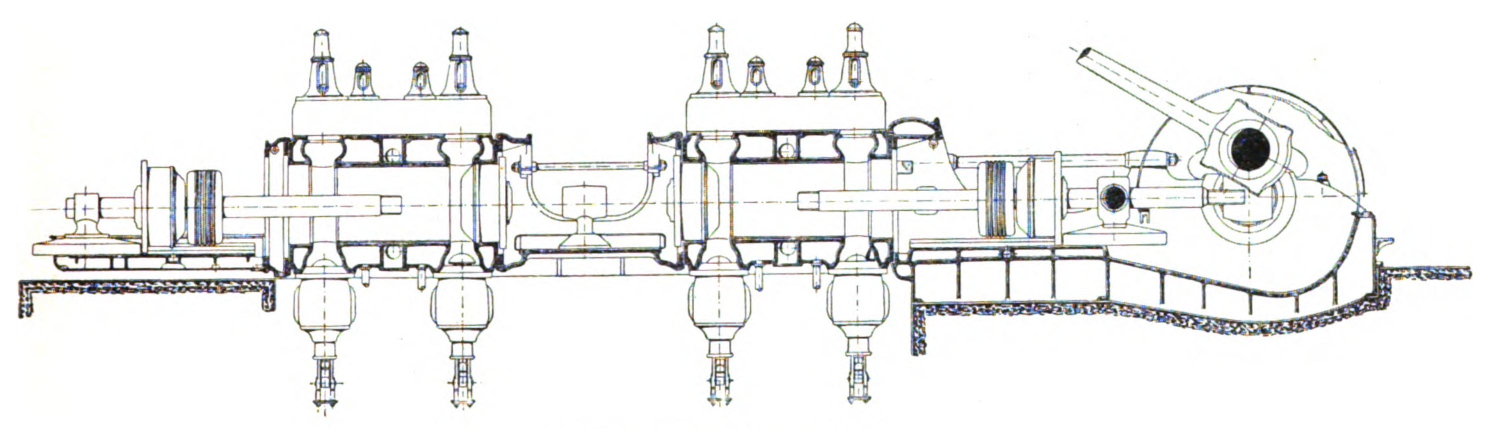
Reinigung einer doppelt-wirkenden Tandem-Gasmaschine.



Reinigung der vorderen Ventile.



Reinigung der hinteren Ventile.



Reinigung von Cylinder und Kolben.

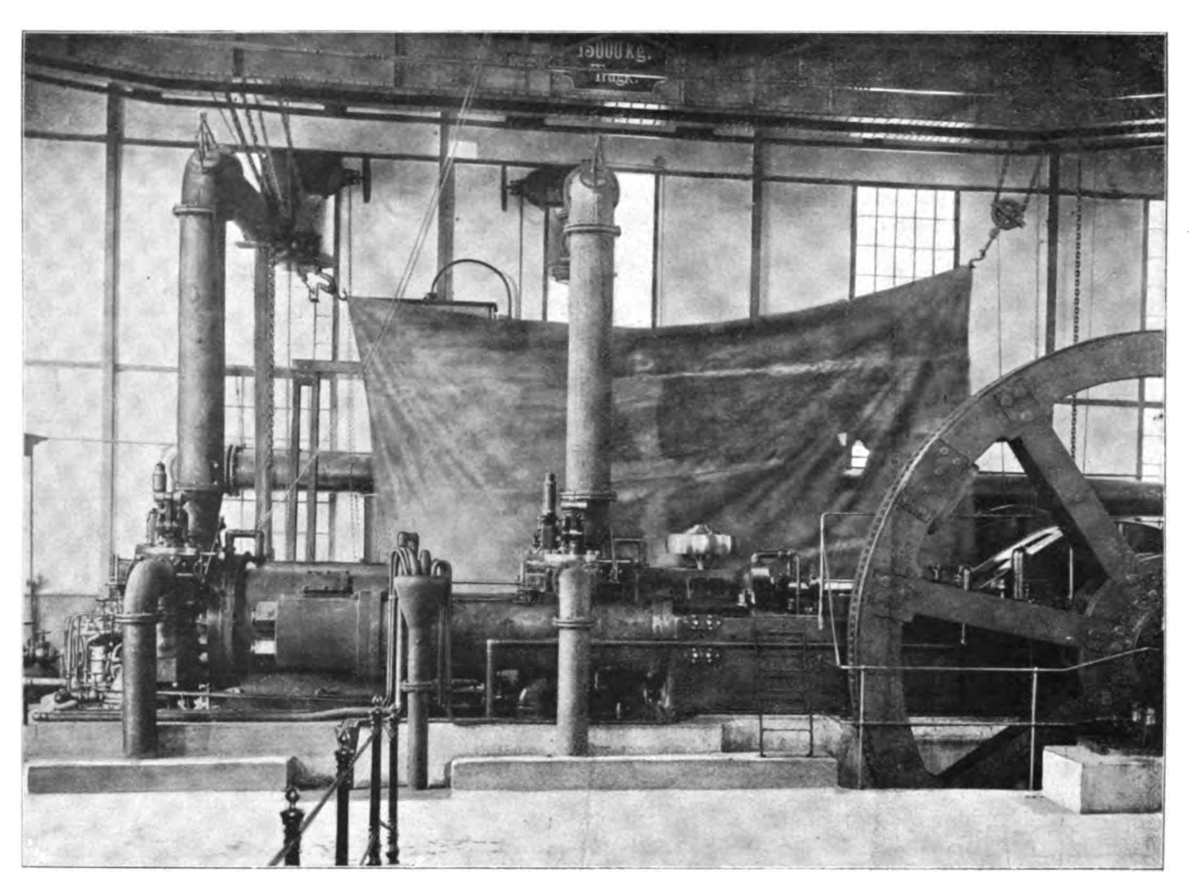
Cylinderraum aller Hochofengas-Motoren zeitweis einer Reinigung unterzogen werden, wobei festgebrannte Rückstände entfernt, die Kolbenringe nachgesehen, die Ventile unter Umständen neu eingeschliffen werden müssen. Für die gewöhnliche Besichtigung des Cylinderinnern werden seitliche Luken benutzt.

Die gründliche Reinigung des Cylinders, insbesondere der Ventile, findet nach den beiden ersten Darstellungen der Abb. 35 in der Weise statt, dafs die losgelösten Cylinderdeckel auf den Kolbenstangen vom Cylinder fortgeschoben werden, ohne dafs am ganzen Triebwerk irgend etwas auseinander genommen werden (Schlufsbild) wird die Pleuelstange am Kreuzkopf ausgehängt, der Kreuzkopf ganz nach vorn gefahren und die Kolbenstange nach Lösung der Kreuzkopf-Verbindung durch diesen hindurch so weit vorgeschoben, bis der Kolben ganz aus dem Cylinder heraus ist. Der hintere Kolben wird in noch einfacherer Weise nach hinten ausgefahren.

Die Einlafsventile können nach oben, die Auslafsventile nach unten ohne weitere Umstände abgebaut werden.

Kühlung: wie oben erwähnt, werden die Cylinder, Kolben und Kolbenstangen, die Auslafsventile und,

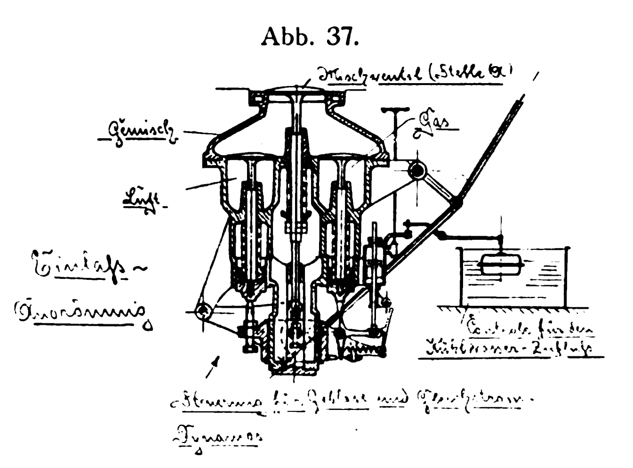
Abb. 36.



Zentralisierte Kühlwasserabflufsleitungen bei einem einfachwirk. Viertakt-Tandem-Motor.

wenn nötig, die Einlafsventile mit Wasser gekühlt, das gewöhnlich mit einem Druck von 0,6 at den Kühlstellen zufliefst. Der Kolbenstange und den Kolben mufs aber wegen der Beschleunigungskräfte das Wasser unter höherem Druck zugeführt werden, wozu eine Pumpe benutzt wird, die, unmittelbar von der Kurbelachse angetrieben, ihr Wasser der gemeinsamnn Zuflufsleitung unternimmt. Diese versorgt (Abb. 33) sämtliche Kühlstellen gleichzeitig, während der Abflufs jeder Austrittsstelle für sich geregelt werden kann, um geringsten Wasserverbrauch zu erreichen.

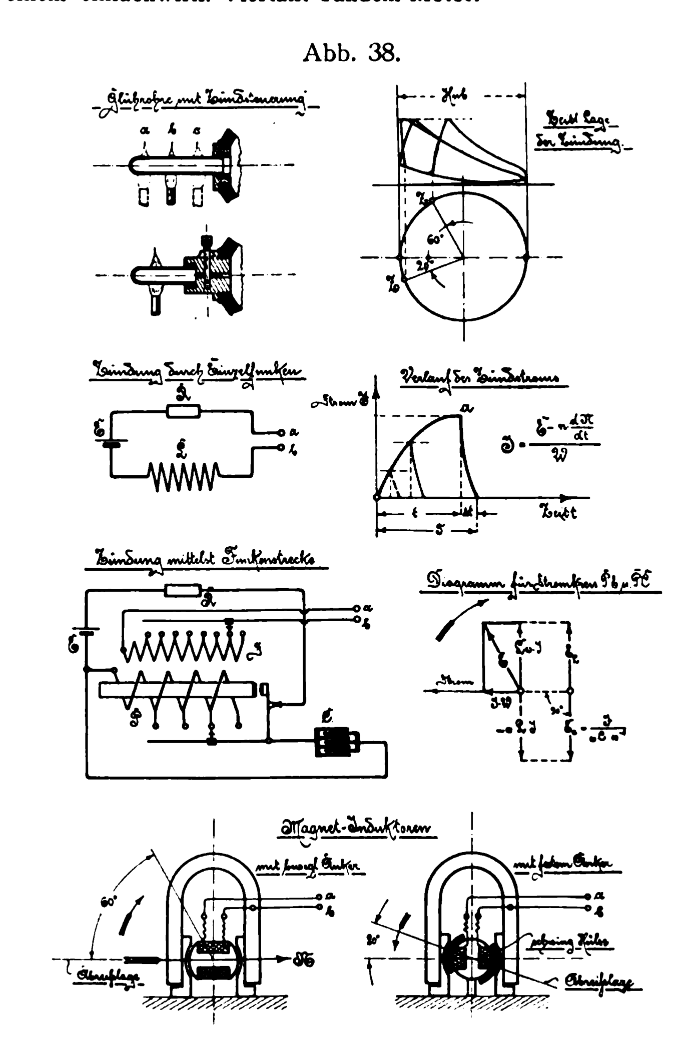
Abb. 37.



Die Regulierstellen sind übersichtlich angeordnet und mit Thermometern versehen. Um beim Abstellen der Maschine nicht jede der Regulierstellen verändern zu müssen, befindet sich in der Wasserzuleitung ein Absperrschieber, der beim Anlassen bezw. Abstellen nach Bedarf benutzt wird.

Die Kühlwasserabflufsleitungen finden sich häufig auch zentralisiert (Abb. 36, einfachwirkender Viertaktmotor), sodafs der Maschinist durch Eintauchen der Hand den Kühlwasserumlauf in einfachster Weise kontrollieren kann. Das gleiche hat man unter besonderer Ausgestaltung der Steuerung nach Abb. 37

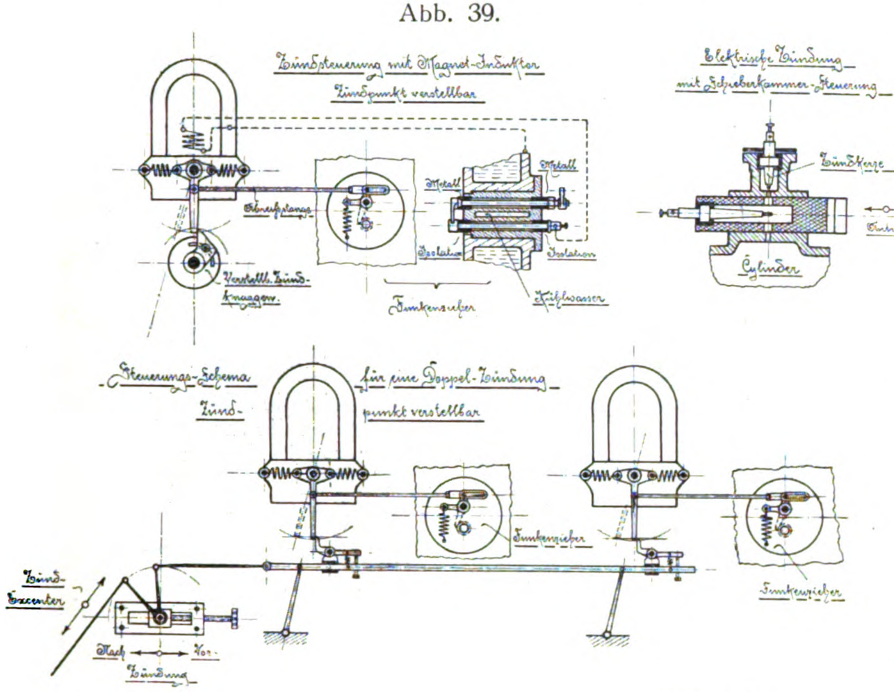
Abb. 38.



(Cockerill) automatisch zu erreichen versucht: ein mit verstellbarer Ausflufsöffnung versehenes Standgefäfs, welches vom verbrauchten Kühlwasser bis zu einer

bestimmten, durch einen Ueberfall festgelegten Höhe gefüllt erhalten bleibt, trägt einen Schwimmer, der die Luftbremse des Gasventil-Stöſsels mittelst eines Hahnes beeinfluſst. Platzt eines der Hauptkühlrohre, so wird der Wasserzufluſs nachlassen; der Schwimmer sinkt und der vermehrte Widerstand der Luftbremse wird dem Winkelhebel des Stöſsels eine solche Lage geben, daſs dieser jedesmal beim Aufwärtsgang des Antriebs-Gleitstücks die Stirn der Gasventilspindel verfehlt. (Abb. 37 rechts unten). Wegen Ausbleibens der Füllung kommt die Maschine alsdann zum Stillstand.

Abb. 39.

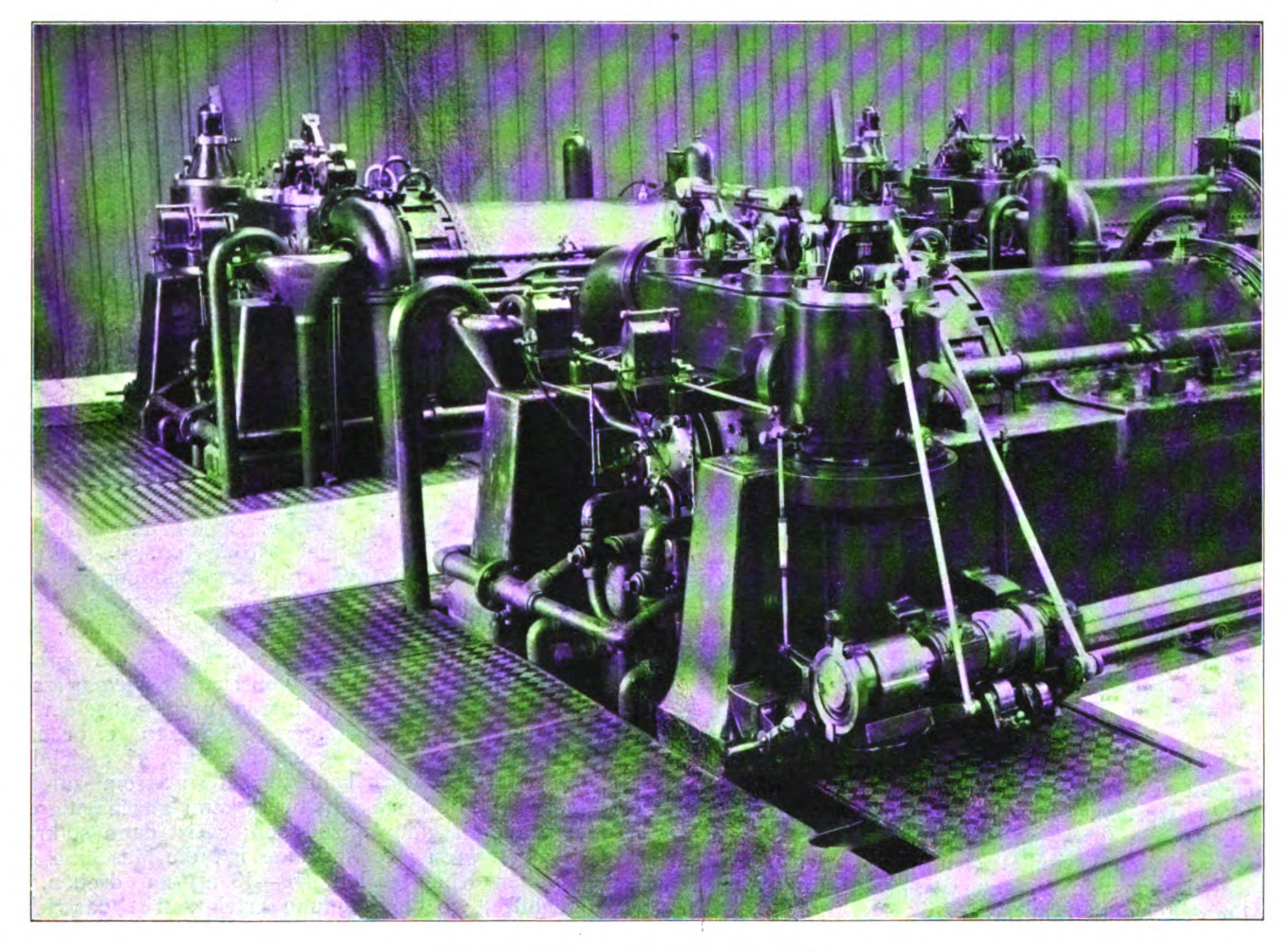


Es sei noch bemerkt, daſs pro 1 Bremspferdestunde etwa 600—800 WE durch Kühlung abzuführen sind. Bei 15° Zufluſs- und 40° Abfluſstemperatur entspricht diese Wärmemenge einem Kühlwasserbedarf von etwa 30 Liter für 1 PSe-Stunde. Durch Aufstellung von Rückkühl-Anlagen läſst sich der Wasserbedarf bis auf 2 Liter vermindern.

Die Zündung: erfolgt durch Glührohre, Einzelfunken oder Funkenstrecken (Abb. 38). Die zeitliche Lage derselben gegenüber dem Kolbenweg muſs je nach der Umlaufschnelle bezw. Gasbeschaffenheit innerhalb gewisser Grenzen (*Z—Z*, 20° vor bis 60° nach Totpunkt) eingestellt werden können, insbesondere zur Vermeidung von Vorzündungen während des Anlassens der Maschinen. Bei Verwendung von Glührohren geschieht die Verlegung des Zündpunktes entweder durch eine veränderliche Steuerung des Oeffnungsventils oder durch Verschieben der Heizflamme bezw. Glühstelle längs des Rohres. Hierbei gelangt das während der Kompressionsperiode in das Glührohr eindringende Gas je nach Einstellung der Zündflamme früher oder später zur Verpustung. Es muſs daher auch eine Verlegung desjenigen Augenblickes eintreten, bei welchem die Geschwindigkeit der herausschlagenden Stichflamme gröſser ist als diejenige des noch weiter in das Rohr eindringenden Gasgemisches; der Entflammungspunkt der Ladung wird also verschoben.

Die Zündung durch Einzelfunken geschieht mit Hilfe der Selbstinduktion einer Spule. Der durch eine Batterie erzeugte Kraftlinienfluſs setzt sich beim Oeffnen

Abb. 40.

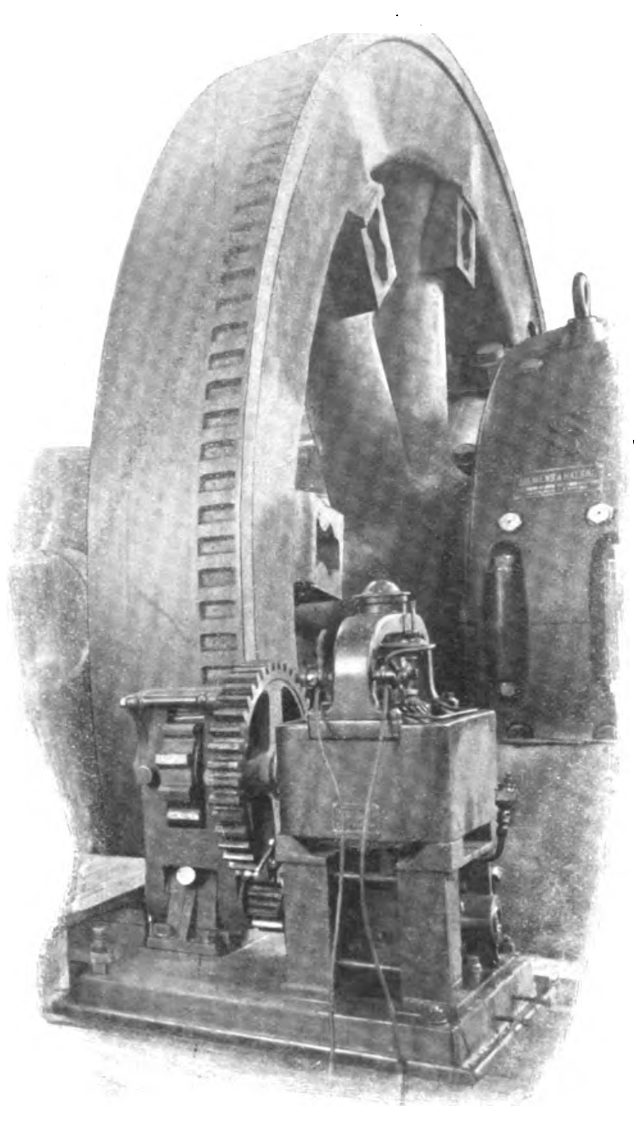


Doppel-Zündung mit 2 Magnetinduktoren.

derselben in Stromenergie um. Der Zündstrom J $\left(\text{für } E = o \text{ ist } J = -\frac{n}{W} \cdot \frac{dN}{dt}\right)$ wird umso gröfser, der Zündfunke umso kräftiger, je mehr bei Konstruktion der Einrichtung auf hohe Magnetisierung und kurze Verlaufszeit hingewirkt ist. (Im „Verlauf des Zündstromes“ (Abb. 38) soll Punkt a recht hoch liegen, Strecke Δt recht kurz sein.) Bei den Magnetinduktoren werden entweder schwingende Anker oder drehbare Eisenhülsen in Verbindung mit feststehenden Ankern benutzt. (Abb. 38 unten). Das Abklinken und Zurückreifsen erfolgt auch hier im Augenblicke der gröften Magnetisierung des drehbaren Teiles.

Bei der Zündung mittelst Funkenstrecke wird das Induktorium benutzt. Der guten und stetigen Wirksamkeit halber mufs der Unterbrechungskontakt im Primärkreis jedoch durch einen Kondensator von Funken freigehalten werden. Dieser bildet gewissermafsen das Sammelbecken für den Oeffnungsstrom. Seine Gröfse bezw. Kapazität bestimmt sich aus der erforderlichen Gleichheit der Spannungen E_L für Selbstinduktion und E_C für den Kondensator.

Abb. 41.



Elektrisches Schaltwerk.

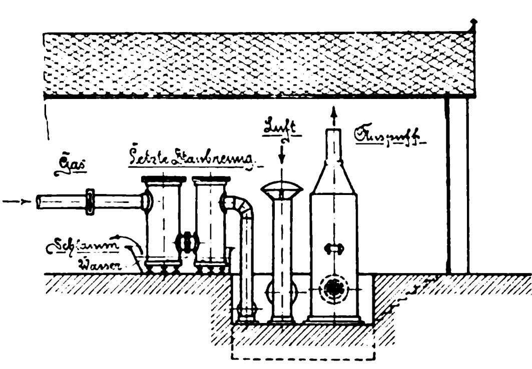
Zu den Magnetinduktoren gehören noch als Beigabe die Funkenzieher. Abb. 39 (oben links) zeigt diese Zündung mit Magnetinduktor. Der Schwinghebel ist mit der oben erwähnten Eisenhülse gekuppelt; sein Ausschlag wird durch einen verstellbaren Antriebs-Knaggen veranlafst; das Zurückreifsen geschieht durch das Moment der Spannkräfte von zwei gleichen Federn, sodafs einseitige Abnutzungen ausgeschlossen sind. (Patent Bosch-Stuttgart). Infolge des Zurückschnellens des Ausschlaghebels über seine Ruhestellung hinaus wird gleichzeitig der Zündkontrakt unterbrochen. Zu bemerken ist, dafs einer dieser Kontakte, vor allem das eine Ende der Ankerspule, an das Maschinengestell angelegt ist, damit nur einer der Kontaktbolzen isoliert zu werden braucht.

Gröfserer Sicherheit halber werden gewöhnlich 2 elektrische Zündvorrichtungen angewandt (Abb. 39, unten). Die Klinkwerke werden dann zusammen angetrieben, sind jedoch einzeln einstellbar. Vor- und Nach-Zündung wird gemeinsam für beide durch einfaches Verlegen des Drehpunktes der Winkelschwinge herbeigeführt.

Für hohe Tourenzahlen müssen die Klinkwerke, entsprechend den im Dampfmaschinenbau hierüber mafsgebenden Erfahrungen, natürlich durch zwangläufige Antriebe ersetzt werden. Hierbei sei noch bemerkt, dafs hohe Umdrehzahlen im allgemeinen günstiger sind. Man erhält durch scharfe Einströmgeschwindigkeit des Gemisches nicht nur eine gründlichere Diffusion, sondern auch gröfsere Betriebssicherheit; die schnell eintretenden Gase würden bei Vorzündungen die rasche Ausbreitung der Verbrennung hemmen; die in diesem Falle mitten im Hub erfolgende Aenderung des Triebwerksdruckes wird daher unter geringerer Stofswirkung von statten gehen.

Zu erwähnen ist noch die elektrische Zündung mit Schieberkammer-Steuerung, Abb. 39 rechts oben, bei welcher das Antriebsglied gegenüber der Maschinenkurbel ebenfalls verschoben werden kann.

Abb. 42.

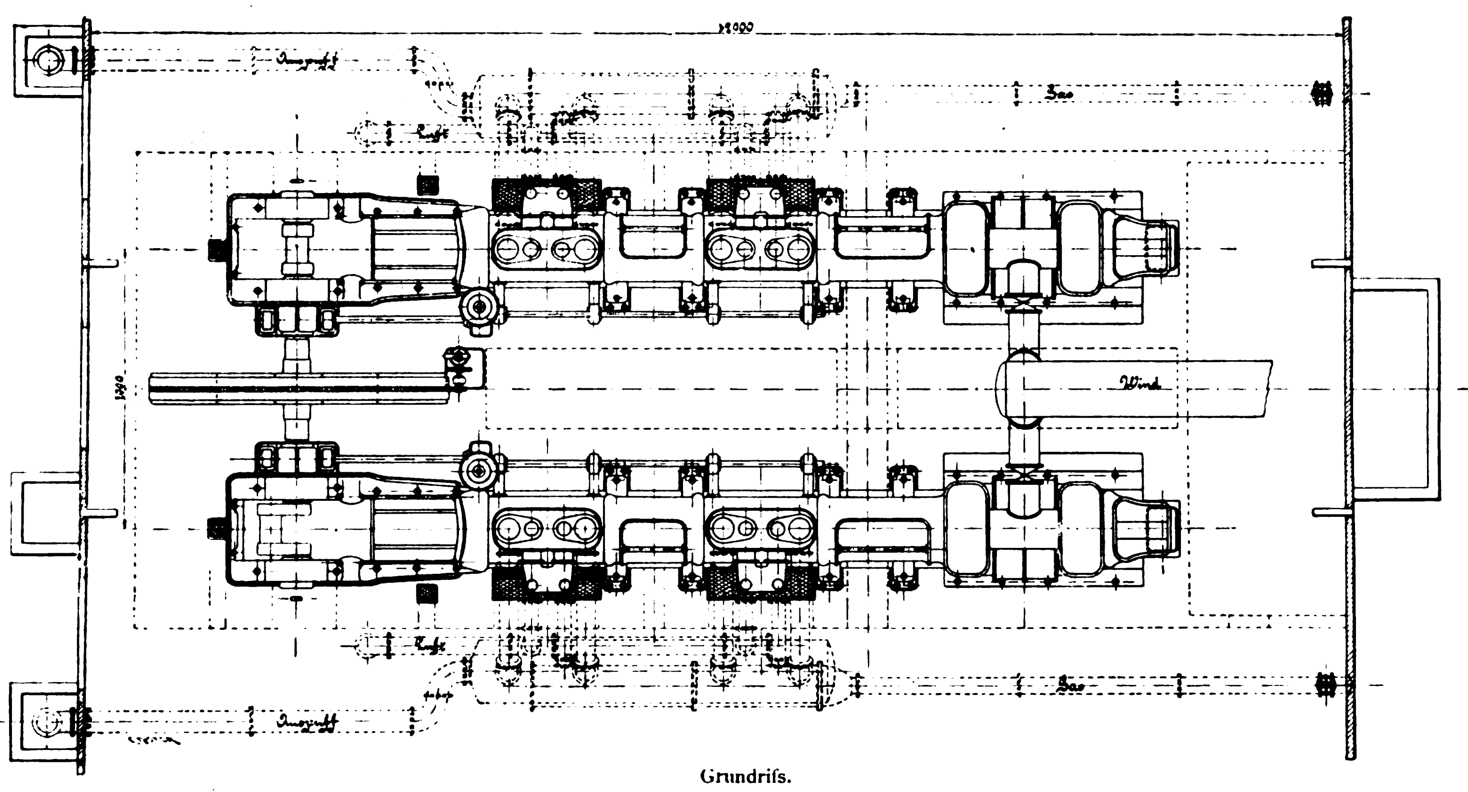


Als Beispiel für die Anwendung der Doppel-Zündung sei Abb. 40 angeführt. Bei den doppeltwirkenden Viertaktmaschinen sind für jede Kolbenseite je 2 Zündvorrichtungen vorgesehen, wovon die eine unter dem Einlafs-, die andere dicht über dem Auslafsventil angeordnet ist. (Abb. 3, 29 und 31). Die Zündung erfolgt mittels elektrischer Apparate und einer kleinen Akkumulatorenbatterie; der Zündungszeitpunkt sämtlicher Apparate kann mit Leichtigkeit während des Betriebes von einer Stelle aus verstellt werden.

Anlassen und Schalten: Für die grofsen Maschinen, die sich schwer von Hand bewegen lassen, andererseits aber zum Reinigen und Nachsehen des Cylinderinnern ein häufigeres Schalten erforderlich machen, wird zweckmäfsig das aus Abb. 41 ersichtliche elektrische Triebwerk benutzt, sofern Strom zur Verfügung steht. Dieses Schaltwerk kann gleichzeitig dazu dienen, die Maschine anzulassen; es ist dann so kräftig zu bemessen, dafs es imstande ist, die Maschine auch bei voller Kompression (10—15 at) zu drehen. Im Augenblick, wo die Zündung erfolgt, tritt das Schaltwerk automatisch aufser Tätigkeit. Es hat gegenüber einer Druckluft-Anlafsvorrichtung den weiteren Vorzug, die Cylinder nicht durch noch mehr Steuerungsteile verwickelter zu machen, und gestattet endlich, jeden der Cylinder durch neues und richtiges Gasgemisch auszuwaschen und von der vorhandenen Luft zu befreien.

Ist keine elektrische Kraft vorhanden, so wird eine Druckluft-Anlafsvorrichtung mit Luftpumpe, Windkessel und den entsprechenden Steuerungstellen benutzt.

Abb. 43.



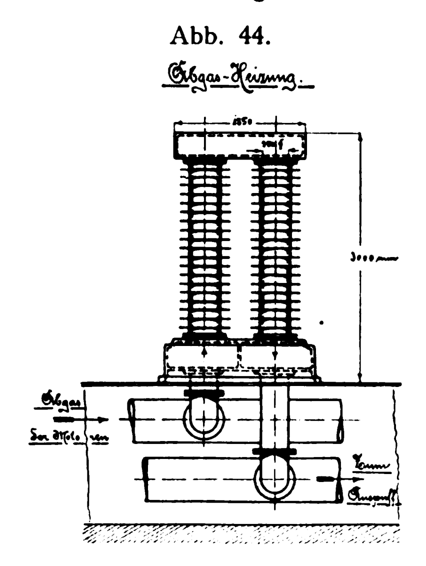
Grundrifs.

Gesamtanordnung nebst Rohrplan für eine Gichtgasmaschine von 3200 PS u. 40 bis 80 Umdreh. i. d. M.

(Rheinische Stahlwerke, Meiderich b. Ruhrort.)

Alle zum Anlassen und Abstellen erforderlichen Hähne, Ventile nebst Druckmesser und dergl. sowie das Schaltwerk müssen so angeordnet sein, dafs der

Abb. 44.



Maschinist sie von der Steuerseite aus leicht und schnell bedienen kann.

Die Ausrüstung des Kraftwerkes ist vielseitiger als bei Dampfzentralen und erfordert etwas gröfsere Achtsamkeit des Betriebspersonals. Abb. 42, 43 sowie 2, 3, 23, 27, 29, 31 und 33 geben über diese Einrichtungen, insbesondere die Leitungen für Gas, Saugluft, frisches und gebrauchtes Kühlwasser, Druckluft, Schmieröl, Auspuffdämpfe und Schlamm sowie über die Anordnung der Pumpen Auskunft.

Zu bemerken ist noch, dafs wegen besserer Trockenhaltung der Isolation der elektrischen Maschinen und Schalteinrichtungen sowie zum Schutze des Rohrnetzes gegen Frostgefahr die Kraftwerke neuerdings mit den Abgasen der Motoren geheizt werden; die hierbei in Verwendung kommenden Heizkörper gibt Abb. 44 wieder.

Meine Herren! Sie werden aus meinen Ausführungen die generellen Bedingungen ersehen haben, unter denen der Betrieb mit Gasmaschinen sicher und stetig durchgeführt werden kann. Bei dem Umfang und der Bedeutung des Gegenstandes kann ich natürlich nicht hoffen, das Thema erschöpft zu haben. Ich glaube jedoch, dafs auch Sie diesen neuen und interessanten Dingen Bedeutung und praktischen Wert beimessen und zur Erweiterung der dabei mafsgebenden Gesichtspunkte beitragen werden.

Zum Schlufs möchte ich nicht verfehlen, der Union Elektrizitäts-Gesellschaft sowie der Vereinigten Maschinenfabrik Augsburg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg, A.-G. an dieser Stelle meinen besten Dank für die freundliche Ueberlassung der von mir benutzten Unterlagen nochmals auszusprechen.

Die Anwendung des Heifsdampfes im Lokomotivbetriebe.

Von Ernst Happel, Ingenieur, Cassel.

(Mit Abbildung.)

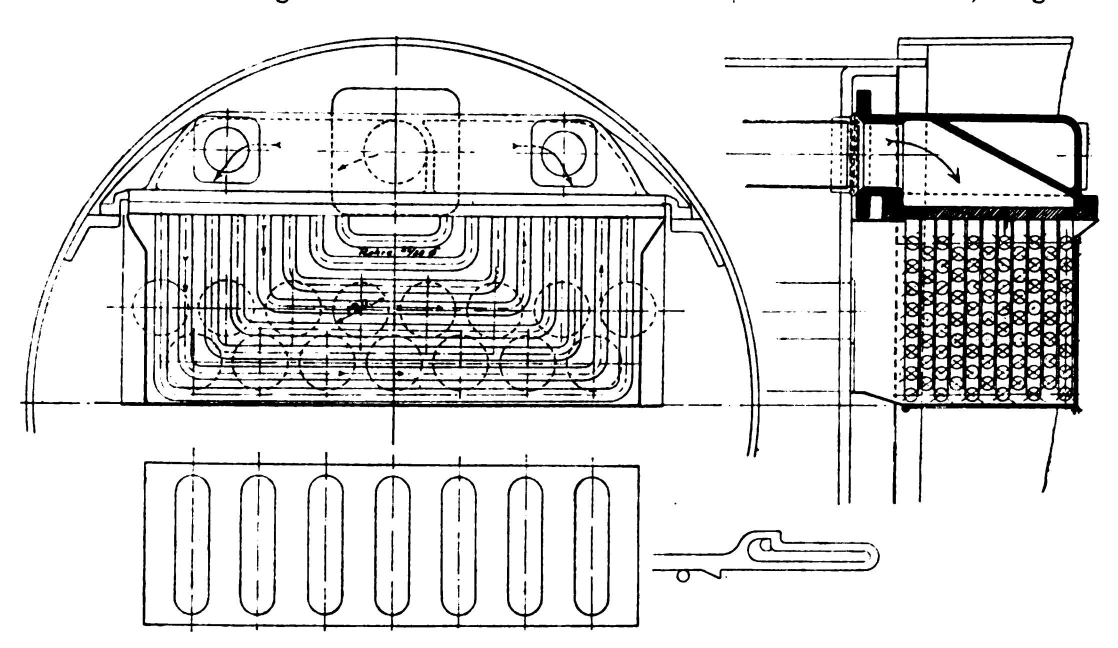
Es ist nicht zu verkennen, dafs sich im Lokomotivbau der überhitzte Dampf bereits eine beachtenswerte Stellung erworben hat und doch ist volle Klarheit in dieser Frage noch nicht eingetreten, denn noch immer wechselt die Konstruktion des Ueberhitzers selbst, auch sind die Typen der einzelnen Lokomotivgattungen noch nicht endgiltig festliegend.

Allerdings leidet der Ueberhitzer zur Zeit unter dem Umstande, dafs er auf den preufsischen Staatsbahnen einer Wandlung begegnet, die dem auftretenden Bedürfnis nach höheren Leistungen Rechnung trägt und sich von den vorhandenen Normalien abzuwenden scheint.

Für den Personen- und Schnellzugverkehr wird die viercylindrige 2/5 gekuppelte Lokomotive zweifellos

den besten Erfolg haben, denn ihre bessere Führungslänge von der ersten Treibachse bis zur Laufachse hinten, in Verbindung mit einem beinahe völligen Ausgleich der hin- und hergehenden Massen, in erhöhtem Mafse, wenn die Niederdruckcylinder innen liegen, befähigt diese Maschinengattung besonders auch die ebenfalls verlangten höheren Geschwindigkeiten mit Sicherheit und Ruhe zu fahren.

Der Heifsdampf ist jedoch dem Lokomotivbau auf diesem Wege nicht gefolgt und bemüht sich die alte 2/4 gekuppelte Lokomotive mit Aufsencylindern auszubilden. Wenn eine solche Maschine mit Heifsdampf an den letzten Marienfelder Versuchsfahrten teilnahm und mit drei Wagen eine Geschwindigkeit von 136 km erreichte, so ist dieses hinsichtlich der Leistung gewifs ein beachtenswertes Resultat, aber diese Maschine wird mit ihren, für Heifsdampfzwecke extra grofsen Aufsencylindern, sowie dem kurzen Führungsradstand dauernd höhere Geschwindigkeiten nicht leisten können.



Dampftrockner von 10 qm Heizfläche.

Die einmal festliegenden Erfolge der Verbundmaschine, d. h. der geteilten Dampfdehnung sind auch für die Heifsdampfanwendung mafsgebend, wenn sich hier auch die thermischen Vorgänge in den Cylindern etwas anders abspielen. Die Vorteile einer geringsten Differenz zwischen den Temperaturen von Ein- und Ausströmdampf sind nicht abzuleugnen, darum darf auch auf diese Konstruktion nicht verzichtet werden und die weiter mögliche Verbesserung durch Heifsdampf hat sich diesen erprobten Ausführungen anzuschliefsen.

Allerdings in diesem Falle treten die Vorteile des Heifsdampfes bei höherer Kesselspannung und geteilter Dampfdehnung nicht so schlagend hervor, immerhin wirkt er nützlich und für das Gesamtresultat ist es gleichgiltig, ob die Gewinne mehr oder minder aus der Ueberhitzung oder Verbundwirkung hervorgehen.

Der Einwand, die Maschine einer Heifsdampflokomotive sei einfacher, wird hinfällig, da schon aus Gründen des ruhigen Laufes vier Cylinder zur Anwendung kommen und hier das oft geschmähte Anfahrventil nicht unbedingt nötig ist.

Vielleicht hätte sich die 2/4 Zwillinglokomotive mit Heifsdampf besser Eingang verschafft, wenn man den ruhigen Gang dadurch angestrebt hätte, dafs die Cylinder zwischen die Rahmen gelegt wären, doch sind solche Konstruktionen nicht bekannt geworden. Die Scheu vor der Kropfachse mufste schliefslich doch einmal überwunden werden, besonders als die Erfahrungen auf nichtpreufsischen Bahnen keine schlechten Resultate gezeitigt hatten.

Bei den Güterzuglokomotiven verhält es sich ähnlich, auch hier werden Viercylinderlokomotiven und somit als selbstverständlich, Verbundwirkung ihren Platz einnehmen. Obgleich hier bei geringeren Geschwindigkeiten ein Ausgleich der hin- und hergehenden Triebwerksmassen weniger nötig ist, wird doch die Höhe der Zapfendrücke in Treibstangen usw. auf ein wirksameres Mafs zurückgeführt. Nicht zu übersehen ist auch die gute Wirkung des vierfachen Auspuffes der beiden Niederdruckcylinder, welche ein gleichmäfsiges Vakuum und damit verbundene gleichmäfsige Feueranfachung erzeugt.

Wenn nun die unzweifelhaft nützliche Ueberhitzung des Betriebsdampfes bei Lokomotiven dem Bau derselben eine bestimmte Richtung zu geben niemals erreichen wird, so ist es doch ganz allgemein nur von Nutzen, die Ueberhitzung bei allen Lokomotivgattungen einzuführen und zwar auch bei Typen, die lediglich aus Betriebs- und nicht nur aus Rücksichten auf den Heifsdampf entstanden sind.

Wie bekannt, neigen alle Lokomotivkessel mehr oder weniger zum Ueberkochen, sodafs ein erheblicher Teil des Kesselwassers mit in die Cylinder gelangt und somit den gesamten ökonomischen Effekt bedeutend herabsetzt. Die Lokomotivführer helfen sich praktisch, indem sie den Regulator etwas anziehen und die Steuerung auf eine entsprechend höhere Füllung einstellen. Hierdurch geht jedoch ein Teil des Expansionsgewinnes wieder verloren, sodafs damit nichts erreicht ist. Wie sich der Dampf- bezw. Wasserverbrauch im Betriebe stellt, geht als ein Beispiel von vielen, aus nachstehender Tabelle hervor.

Es handelte sich hierbei um Probefahrten mit einer 2/4 gekuppelten Personenzug-Verbundlokomotive auf 105 km langer Strecke.

Fahrt No.	Gesamtgewicht des Zuges ohne Lokomotive	Verbrauch an Kohlen	Verbrauch an Wasser	Verdampfungs-Ziffer
1	190 250	836	6 963	8,32
2	230 330	676	6 350	9,39
3	189 620	975	6 925	7,10
4	222 080	675	5 625	8,33
5	192 370	855	7 032	8,22
6	233 440	570	6 142	10,77
7	191 180	825	6 625	8,03
8	229 230	600	6 360	10,60
9	173 130	780	6 430	8,24
10	220 840	630	6 570	10,42
11	186 900	825	6 560	7,95
12	237 660	630	6 875	10,91
	2 497 030	8877	78 457	8,83

Da die Fahrten hauptsächlich zur Abnahme von Indikatordiagrammen vorgenommen wurden, so mufste der Regulator, mit Ausnahme der Gefällestrecken, bei Leerfahrt, stets voll geöffnet sein. Auffallend hoch ist die Verdampfungsziffer, die nur infolge mitgerissenen Wassers diesen Betrag erreichen konnte. Nach zuverlässigen Angaben ist die Verdampfungsziffer der verwendeten Briquetts in Lokomotivkesseln genau 8, sodafs $\frac{0{,}83 \cdot 100}{8} = 10{,}3$ pCt. Wasser mitgerissen

wurden. Bei weniger geöffnetem Regulator mag diese Zahl allerdings bedeutend herabgehen, aber die Notwendigkeit einer Trocknung, wenn nicht Ueberhitzung des Dampfes, zeigt sich doch recht auffallend.

Will man von der Ueberhitzung des Dampfes ganz absehen und nur die Verdampfung des mitgerissenen Wassers herbeiführen, so empfiehlt sich seiner Einfachheit wegen ein Dampftrockner nach beistehender Abbildung. Der Apparat steht mit dem Kessel in keinem direkten Zusammenhang und ist sehr leicht abzunehmen, sodafs auch der Kessel selbst nach wie vor zugänglich bleibt. Die einzig konstruktive Aenderung am Langkessel sind die oberen gröfseren Siederohre, welche dem Ueberhitzer die Feuergase zuführen.

Wie nachstehende Rechnung zeigt, genügt ein solcher Apparat, um ständig 4 pCt. mitgerissenen Wassers in Dampf zu verwandeln. Hat der Kessel beispielsweise 120 m² Heizfläche, so müfste die Heizfläche des Dampftrockners sein:

Dampfspannung	12 Atm.
Heizfläche des Kessels	120 m²
Verdampfung pr. m² Heizfläche stündl. .	45 kg
Mitgerissenes Wasser	4 pCt.
Stündl. verdampftes Wasser 120 . 45 =	5400 kg
Davon Wasser mitgerissenes $\frac{5400 . 4}{100}$ =	216 kg
Hierin sind enthalten 216 × 190 =	41 040 Kal.
Es sollten als Dampf vorhanden sein 216 × 664 =	143 424 „
Demnach sind noch zuzuführen 143 424 — 41 040 =	102 384 „
Temperatur der in den Ueberhitzer eintretenden Feuergase	800° C.
Wärmeübertragung pro m² Heizfläche u. Grad C. Temperaturunterschied	15 Kal.
Die Heizfläche des Ueberhitzers ist demnach $\frac{102\,384}{15 . 800 - 190} = \infty$	11 m²

Die Konstruktion und Wirkung des in beistehender Abbildung skizzierten Apparates erklärt sich selbst durch die angedeuteten Pfeile. Hervorzuheben ist seine einfache Anbringung an allen Lokomotiven, die besonders bei Reparaturen und Untersuchungen ins Gewicht fällt.

Statt des gezeichneten Schiebers können auch Registerklappen, vom Regulator bedient, den Strom der Rauchgase unterbrechen bezw. freigeben.

Ueber die Ursachen der wellenförmigen Abnutzung der Schienen bei elektrischen Bahnen.

Vom Geheimen Kommerzienrat Dr.-Ing. A. Haarmann, Osnabrück.

Herr Geh. Regierungsrat von Borries hat in Heft No. 653 von Glasers Annalen Band 55 eine Abhandlung unter obiger Ueberschrift veröffentlicht, welche an meinen, am 10. Mai d. Js. im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrag über neue Beobachtungen, Messungen und Versuche am Eisenbahn-Oberbau anknüpft.

Wenn ich damals die Vermutung aussprach, dafs die eigentümliche Erscheinung eines wellenförmigen Verschleifses der Schienenfahrfläche wohl wesentlich mit auf die jetzt gebräuchliche Art des elektrischen Antriebs zurückzuführen sei, wobei ich indessen noch andere dazu beitragende Faktoren keineswegs ausgeschlossen habe, so war meine Absicht die, gründliche Untersuchungen zu veranlassen, um zur Klarstellung der wichtigen Verschleifserscheinung zu gelangen. Hierzu tragen die Ausführungen des Herrn von Borries in dankenswerter Weise bei. Herr von Borries hat z. B. das Auftreten der wellenförmigen Abnutzung an den Schienen der beiden Oberbaukonstruktionen der Berliner Hochbahn ebenfalls festgestellt, sowohl auf der Weststrecke mit den leichten auf Holzquerschwellen in Kiesbettung verlegten Schienen, als auch auf der Oststrecke, wo höhere und kräftigere Schienen ohne Bettung von den Bauwerksquerträgern unterstützt werden. Seine dort gemachten Beobachtungen bestätigen das von mir schon hervorgehobene stärkere Auftreten des Wellenverschleifses bei dem starreren Oberbau der Oststrecke. Meine Vermutung, „dafs hier die Konstruktions- und Lageverhältnisse des Gleises nicht ganz ohne Einflufs auf die eigentümliche Kopfabnutzung der Schienen sind", und „dafs die elastischere Lagerung des Gleises gewöhnlicher Bauart in einem regelrechten Gleisbett den Wellenverschleifs weniger aufkommen läfst, als die starrere Auflagerung der auch an sich steiferen Schienen auf den Bauwerksträgern", finde ich durch die Beobachtungen des Herrn von Borries bestärkt.

Wenn aber Herr von Borries meint, dafs auf der Strafsenbahn in Frankfurt am Main sehr wenig von einer Wellenbewegung zu bemerken sei, so mufs ich ihm hierin widersprechen, denn in Frankfurt ist diese Abnutzung recht deutlich hervorgetreten. Und wenn nach der Frankfurter Angabe die Wellen nur bei lose liegenden, also in senkrechter Richtung etwas beweglichen Schienen beobachtet wurden, so mag das wohl an sich auf Richtigkeit beruhen, doch dürfte es sich bei näherer Prüfung vielleicht herausstellen, dafs es oft recht schwer ist, Ursache und Wirkung genau auseinanderzuhalten. Wo starker Wellenverschleifs auftritt, wird durch das dann unvermeidliche starke Rütteln und Erschüttern der Schienen die Festigkeit ihrer Lagerung beeinträchtigt werden müssen.

Herr von Borries sucht dagegen die Ursache des Wellenverschleifses lediglich in senkrechten Schwingungen des Gleises und bemerkt im Schlufspassus seines Aufsatzes, dafs das Gleis nur bei fester Auflagerung am Schwingen verhindert werden könne. Wäre das richtig, so stände die Ansicht des Herrn von Borries, betreffend die Ursache des Wellenverschleifses, im Widerspruch mit seinen eigenen Beobachtungen, denn gerade an der Oststrecke der Hochbahn, wo die Schienen nicht nur starrer sondern auch fester gelagert sind, tritt die Wellenbildung am stärksten auf.

Die Schwingungen des Gleises sind doch proportional der Energie, durch die sie erzeugt werden. Diese Energie, im vorliegenden Falle die lebendige Kraft des Fahrzeugs, und daher auch die Schwingungen, sind am gröfsten in den Mittelstrecken. Nach der von Borriesschen Anschauung müfsten also wohl auch hier die gröfsten Wellenbildungen auftreten. Wie aber Herr von Borries selbst beobachtet hat, sind auf diesen Mittelstrecken die Schienen auf längeren Stellen ganz glatt. Der stärkste Wellenverschleifs ist an den Anfahrt- und Bremsstellen vorhanden, wo entweder eine Beschleunigungs- oder eine Verzögerungsarbeit zu leisten ist.

Zweifellos tragen die hier auftretenden Momente am wesentlichsten zur Wellenbildung bei. Ferner glaube ich wiederholen zu sollen, dafs die Zitterbewegungen der Fahrzeuge und ihrer nicht abgefederten Massen, die gewifs auch bei dem gelegentlichen Vorkommen des Wellenverschleifses auf Hauptbahnstrecken die Hauptursache seiner Entstehung bilden, doch wohl auf elektrischen Bahnen zum guten Teil in Zusammenhang stehen mit dem Zahnradantriebe, der oft in Bezug auf Stetigkeit und Gleichmäfsigkeit der Abnutzung zu wünschen übrig läfst. Dafs gerade immer eine einzelne Zahnteilung einer Wellenlänge entsprechen müsse, will ich damit freilich durchaus nicht sagen; es wird vielleicht zuweilen durch ein zufälliges Zusammentreffen der Schwingungsdauer oder einem beliebigen Vielfältigen derselben bei den Radsätzen einerseits und bei den Schienen andererseits der erste Anstofs zum

Beginn der Wellenbildung in der Fahrbahn gegeben und deren Fortschritt dann um so mehr begünstigt, je öfter die Schwingungen später abermals mit der Zurücklegung einer oder mehrerer Wellen sich wiederholen.

Jedenfalls scheint mir in den vorliegenden von Borriesschen Ausführungen noch keine genügende Erklärung für den Wellenverschleifs zu liegen, und ich möchte daher auch meinerseits die Notwendigkeit weiterer möglichst eingehender Beobachtungen betonen, um in dieser Sache Klarheit zu schaffen.

25 Jahre deutscher Eisenindustrie.

Von Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D.

Wenn wir mit Recht stolz sind auf unsere Staatseisenbahnverwaltung, die, wenn auch nicht das gröfste, so doch das ertragreichste Transportunternehmen der Welt, infolge der fortdauernd steigenden Ueberschüsse und der entsprechenden Tilgung des Anlagekapitals, die Aussicht zu einer weiteren Verbilligung der Transportkosten eröffnet, so können wir mit nicht geringerer Befriedigung auf die Entwicklung der deutschen Eisenindustrie im letzten Vierteljahrhundert blicken, die ausschliefslich eine Schöpfung privaten Unternehmungsgeistes unter Ueberwindung zahlreicher und grofser Schwierigkeiten eine nach beifolgender Statistik alle Erwartungen übersteigende Entwicklung genommen und uns die führende Stelle in Europa erobert hat.

Was zunächst die Roheisenerzeugung betrifft, so hat Deutschland, abgesehen von den Vereinigten Staaten, die eine Ausnahmestellung einnehmen, alle übrigen Länder, insbesondere England, das noch im Jahre 1890 eine fast doppelt so grofse Produktion hatte, überholt, und die deutsche Stahlerzeugung, die im Jahre 1890 noch nicht die Hälfte der englischen betrug, einen so raschen Lauf genommen, dafs voraussichtlich in nicht zu ferner Zeit das umgekehrte Verhältnis stattfinden und Deutschland eine doppelt so grofse Menge Stahl als England erzeugen wird.

Leider hat die Zunahme des Eisenverbrauches des deutschen Zollgebietes auch nicht entfernt mit der Zunahme der Erzeugung gleichen Schritt gehalten und dadurch die Notwendigkeit hervorgerufen, der Ausfuhr von Eisen und Eisenfabrikaten fortdauernd die gröfste Aufmerksamkeit zuzuwenden; aber auch in dieser Beziehung ist es in den beiden letzten Jahren, wenn auch unter grofsen Opfern, gelungen, das durch seine insulare Lage, seine ausgedehnten Kolonien und seine alten Handelsbeziehungen bevorzugte Grofsbritannien fast zu erreichen.

Es verdient gewifs hohe Anerkennung, dafs es den technischen Fortschritten auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens in Verbindung mit dem deutschen Unternehmungsgeiste gelungen ist, unserer Eisenindustrie eine so hervorragende Stellung zu erringen, und zwar nicht nur ohne jede staatliche Unterstützung, sondern noch durch Zuführung grofser Massentransporte die Einnahmen der Staatsbahnen erhöhend.

Roheisenerzeugung der wichtigsten Länder (in Meter-Tonnen).

Jahr	Deutschland	Verein. Staaten	Grofsbritannien	Frankreich	Oesterreich-Ungarn	Rufsland
1879	2 226 587	27 806 650	6 093 060	1 400 286	404 262	432 997
1880	2 729 038	3 897 340	7 875 545	1 725 293	464 234	448 596
1885	3 687 443	4 110 600	7 368 842	1 630 648	714 787	528 170
1890	4 658 451	9 353 020	8 033 052	1 962 196	965 382	927 585
1895	5 464 501	9 597 449	8 022 006	2 003 868	1 075 000	1 454 298
1900	8 520 540	14 009 870	9 003 046	2 714 298	1 311 949	2 895 636
1901	7 880 088	16 132 408	7 886 019	2 388 823	1 481 525	2 801 162
1902	8 529 900	18 106 448	8 653 976	2 404 974	1 335 000	2 566 000
1903	10 017 901	18 297 400	8 952 183	2 827 668	1 500 000	2 345 000

Stahlerzeugung der wichtigsten Länder (in Meter-Tonnen).

Jahr	Deutschland	Verein. Staaten	Grofsbritannien	Frankreich	Oesterreich-Ungarn	Rufsland
1879	478 344	950 550	1 029 522	333 265	124 888	233 471
1880	624 418	1 267 700	1 320 561	388 894	134 218	295 568
1885	893 742	1 730 883	2 020 450	553 839	278 783	192 895
1890	1 613 783	4 346 932	3 637 381	581 998	499 600	378 424
1895	2 830 468	6 212 671	3 312 115	899 676	744 547	574 112
1900	6 645 869	10 382 069	5 130 800	1 565 164	1 145 654	1 830 260
1901	6 394 222	13 689 173	4 982 508	1 463 071	1 142 500	1 815 000
1902	7 780 682	15 186 406	4 987 611	1 568 303	1 143 906	1 730 250
1903	8 801 515	—	5 114 646	1 854 620	—	—

Jahr	Der Eisenverbrauch des deutschen Zollgebietes. Verbrauch für den Kopf kg	Erzeugung für den Kopf kg	Ausfuhr von Eisen und Eisenfabrikaten (ausschl. Maschinen). Deutschland t	Grofsbritannien t	Vereinigte Staaten t
1879	35,1	50,5	—	—	—
1880	39,3	61,2	881 748.	3 787 271	3 609
1885	56,7	79,9	1 049 370	3 128 401	18 627
1890	81,7	97,1	950 739	4 001 430	46 423
1895	71,9	105,1	1 527 894	2 883 559	87 629
1900	131,7	152,1	1 548 558	3 540 680	1 040 103
1901	90,3	139,5	2 347 211	2 900 100	712 411
1902	76,6	149,6	3 309 007	3 579 104	369 968
1903	98,1	173,9	3 479 999	3 571 373	331 606

Verschiedenes.

Einweihung der Technischen Hochschule in Danzig. Der Vorsitzende des Verbandes Ostdeutscher Industrieller in Danzig, Herr Regierungsrat a. D. Schrey hat bei Einweihung der Technischen Hochschule in Danzig im Namen des genannten Verbandes und zugleich im Namen der v. Gofsler-Stiftung eine feierliche Ansprache an Seine Magnifizenz den



Rektor und an das Professoren-Kollegium der ostmärkischen Technischen Hochschule gehalten, deren Wortlaut in den „Mitteilungen des Verbandes Ostdeutscher Industrieller“ vom 15. Oktober d. J. veröffentlicht ist. Zugleich hat der Vorsitzende im Namen des Verbandes dem Herrn Rektor die Satzungen der v. Gofsler-Stiftung mit einer Widmung überreicht. Die Stiftung hat einen Grundstock von 16 500 M. und ist zur Unterstützung würdiger westpreufsischer Studierender ins Leben gerufen.

In einem besonderen Festakte wurde ebenfalls mit einer feierlichen Ansprache des Herrn Regierungsrat Schrey ein Oelgemälde des verstorbenen Oberpräsidenten v. Gofsler namens mehrerer Mitglieder des Verbandes Ostdeutscher Industrieller überreicht, welches im Senats-Sitzungssaale der Technischen Hochschule über der Tür zum Rektorzimmer angebracht worden ist.

Federweichen. Vom Minister der öffentlichen Arbeiten ist unterm 24. September d. Js. folgender Erlafs ergangen:

Die günstigen Erfahrungen mit den in den letzten Jahren versuchsweise verlegten Zungenvorrichtungen F. 8 1:9 auf eisernen Schwellen, bei denen die bisher gebräuchlichen Drehstühle weggelassen und die Zungen federnd angeordnet sind, lassen die weitere Einführung dieser sogenannten Federweichen geboten erscheinen. Für die mit Versuchen bis jetzt noch nicht betrauten Königlichen Eisenbahndirektionen wird bemerkt, dafs diese Weichen unter Beachtung der für den Einbau von Weichen F. 8 allgemein gegebenen Bestimmungen auf den Bahnhöfen der Schnellzuglinien in besonders stark befahrenen Hauptgleisen eingebaut werden sollen.

Da der zum 20. April d. Js. für das Etatsjahr 1905 angemeldete Bedarf an normalen Weichen von der Beschaffungsdirektion noch nicht ganz in Bestellung gegeben ist, so erscheint es angängig, bis zu 400 Stück Federweichen 8a 1:9 (E) für 1905 jetzt noch zu bestellen. Die Königlichen Eisenbahndirektionen wollen ihren Bedarf an solchen Weichen unter Bezeichnung der dafür etwa wegfallenden für 1905 früher bestellten normalen Zungenvorrichtungen 8a 1:9 (E) der Beschaffungsdirektion bis zum 1. Oktober d. Js. angeben.

Wir bemerken hierzu, dafs die federnde Wirkung der in Rede stehenden Weichenzungen auf dem Umstande beruht, dafs die breitfüfsige Zungenschiene in ihrer Länge einen zweimaligen Ausschnitt der seitlichen Teile des Fufses erhält, wodurch eine gröfsere Biegsamkeit des Schienenkopfes an diesen Stellen erzielt wird.

Der Verein deutscher Ingenieure hat am 21. Oktober in dessen Hause zu Berlin eine Versammlung von Vertretern staatlicher Behörden, wissenschaftlicher Vereine, der Buchdrucker und des Buchhandels stattgefunden, um die Rechtschreibung der Fremdwörter im Deutschen zu beraten und möglichste Einheitlichkeit hierin herbeizuführen. Von Teilnehmern der Versammlung seien genannt: Geh. Regierungsrat Duden, Mitarbeiter an der amtlichen preufsischen Rechtschreibung und Verfasser des Buchdrucker-Duden, Geh. Regierungsrat Dr. von Dechend vom Kaiserl. Patentamt, Geh. Regierungsrat Professor Martens vom Königl. Materialprüfungsamt in Gr. Lichterfelde, Prof. Dr. Scheel von der Physikalisch-technischen Reichsanstalt, Prof. Dr. E. Buchner als Vertreter der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Delbrück für den Verein deutscher Chemiker, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Ostwald für die Zeitschrift für physikalische Chemie, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. Salkowski für die Zeitschrift für physiologische Chemie, Prof. Dr. Jacobsohn für die deutsche chemische Gesellschaft, Prof. Dr. Abegg für die deutsche Bunsen-Gesellschaft, Dr. Dittrich für das Bibliographische Institut zu Leipzig, Baurat Dr. Th. Peters für den Verein deutscher Ingenieure, Prof. Dr. Pringsheim für die deutsche physikalische Gesellschaft, Freiherr von Popp-Wien als Vertreter des Oesterr. Architekten- und Ingenieur-Vereins, Regierungsbaumeister Eiselen als Vertreter des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine, Geh. Oberpostrat Christiani für den Verband deutscher Elektrotechniker, Dr. H. Jansen als Leiter des vom Verein deutscher Ingenieure in Angriff genommenen Technolexikons, Baumeister D. Meyer für die Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure u. a. m.

Dafs es dringend erwünscht sei, einheitliche Schreibung der Fremdwörter im Deutschen herbeizuführen, wurde einstimmig anerkannt. Dagegen gingen die Ansichten auseinander über die Richtung des Weges, den man zu diesem Zwecke einschlagen sollte: ob man möglichst die internationale wissenschaftliche Schreibweise (z. B. calciniren) oder möglichst die volkstümliche (kalziniren) erstreben oder ob man beide je nach Art und Bestimmung des Schriftstückes mit reinlicher Scheidung nebeneinander bestehen lassen sollte. Zur Beschlufsfassung hierüber kam es noch nicht. Es wurde verabredet, ein Verzeichnis der in Betracht kommenden Fremdwörter aufzustellen, es den beteiligten Kreisen zur Prüfung und Aeufserung vorzulegen und dann von neuem zu weiterer Beratung zusammenzutreten.

Der Verein der Ingenieure der k. k. österreichischen Staatsbahnen, welcher schon seit einer Reihe von Jahren besteht und über 1100 Mitglieder zählt, hat sich reorganisiert, neue Statuten angenommen und seinen Sitz nach Linz verlegt. Der Verein gliedert sich in Sektionen, gegenwärtig 11, die ihre Gesamtvertretung im Zentral-Ausschufs zu Linz a. D. finden. Der Zweck der Vereinigung ist die Behandlung fachwissenschaftlicher und Standesfragen, insbesondere mit Rücksicht auf Titel, Rang und Bezüge, sowie Einleitung aller der Förderung des Standes-Interesse dienlichen gesetzlichen Schritte. Eine jede politische Tendenz ist ausgeschlossen. Die Mitgliedschaft ist beschränkt auf absolvierte Techniker für den Staatsbahndienst und auf die entsprechenden Staatsbahn- und Ministerial-Beamten selbst. Der Zentral-Ausschufs gibt allmonatlich ein Heft Mitteilungen heraus, die von Jedermann für 10 Kr. für den Jahrgang zu beziehen sind. Diese enthalten neben den geschäftlichen Mitteilungen auch Aufsätze technischen Inhalts und Annoncen. Solche waren: Gewinnung und Benutzung des Thermiteisens. Prüfung von Eisen. Neuartige Unterstützung des Schienenstofses. Zentral-Studienbureaux für das Eisenbahnbauwesen. Werdegang der technischen Wissenschaft. Kredit-Verwaltung. Neues Wasserreinigungs-Verfahren. Baufortschritt der grofsen Alpentunnels.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat und vortragenden Rat im Reichs-Marineamt der Geh. Marine-Baurat und Schiffbau-Ressortdirektor **Rudloff**, zum Geh. Baurat und vortragenden Rat im Reichs-Marineamt der Marine-Baurat und Hafenbau-Betriebsdirektor **Mönch**, zum Geh. Marine-Baurat und Maschinenbau-Direktor der Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor **Thämer**, zum Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor der Marine-Maschinenbaumeister **Müller**, zum Marine-Oberbaurat und Hafenbau-Direktor der Marine-Baurat und Hafenbau-Betriebsdirektor **Moeller** und zu Marine-Bauräten und Hafenbau-Betriebsdirektoren die Marine-Hafenbaumeister **Koenigsbeck** und **Behrendt**;

zum Direktor im Patentamt der Abteilungsvorsitzende in dieser Behörde Geh. Reg.-Rat Josef **Schaefer** und zum techn. Hilfsarbeiter bei dem Patentamt der Ingenieur Max **Kosch**;

zum Reg.-Rat und Mitglied der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsafs-Lothringen der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Gaitzsch** in Strafsburg;

zum Eisenbahn-Betriebsdirektor unter Verleihung des Ranges der Räte vierter Klasse der Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Zirkler** daselbst und zum Bau- und Betriebsinspektor bei der Verwaltung der Reichseisenbahnen der Königl. preufsische Reg.-Baumeister Dr.-Ing. Hermann **Jordan** in Strafsburg.

Verliehen: der Charakter als Marine-Oberbaurat den Marine-Bauräten und Hafenbau-Betriebsdirektoren **Schöner** und **Radant,** sowie der Charakter als Geh. Baurat beim Uebertritt in den Ruhestand dem Eisenbahn-Betriebsdirektor **Weltin** in Strafsburg i. Els.

Uebertragen: die Stelle des Vorstehers des bautechn. Bureaus in Strafsburg dem Eisenbahn-Betriebsdirektor **Zirkler.**

Garnison-Bauverwaltung Preufsen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Baurat bei seinem Ausscheiden aus dem Dienst dem Garnison-Bauinspektor Baurat **Veltmann** in Breslau.

Versetzt: zum 1. Oktober 1904 der Intendantur- und Baurat **Wutsdorff** von der Intendantur des XV. Armeekorps zur Intendantur der militärischen Institute, der Garnison-Bauinspektor Baurat **Schild** in Darmstadt zur Intendantur des XV. Armeekorps unter Uebertragung der Geschäfte eines Intendantur- und Baurats, der Garnison-Bauinspektor **Kolb** in Brandenburg a. d. H. in die Lokalbaubeamtenstelle Darmstadt und der Garnison-Bauinspektor **Grafsmann,** techn. Hilfsarbeiter bei der Intendantur des VII. Armeekorps, in die Lokalbaubeamtenstelle Brandenburg a. d. H.

In den Ruhestand getreten: der Garnison-Bauinspektor **Hohn** in Karlsruhe.

Preufsen.

Ernannt: zu Oberbauräten die Geh. Bauräte **Schellenberg** in Münster i. W. und **Dorner** in Köln, zum Geh. Reg.-Rat und vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten der Reg.-Rat Dr. **Cuny,** Mitglied der Kgl. Eisenbahndirektion in Hannover;

zum Reg.- und Baurat der dem Kaiserl. deutschen Generalkonsulat in Kopenhagen zugeteilte Landbauinspektor Baurat **de Bruyn;**

zu Kreisbauinspektoren die Landbauinspektoren Baurat **Hensel** in Ratibor und **Rohne** in Schmalkalden, der Bauinspektor **Fiebelkorn** in Angermünde, die Reg.-Baumeister **Teubner** in Posen, **Hantusch** in Greifswald, Walter **Schmidt** in Angerburg, **Masberg** in Arnswalde, **Schiffer** in Gumbinnen, **Busse** in Diepholz und **Zillmer** in Karthaus, zu Landbauinspektoren der Kreisbauinspektor Baurat **v. Manikowsky** in Merseburg, die Reg.-Baumeister Martin **Hermann** in Berlin, **Hüter** in St. Johann-Saarbrücken und **Senff** in Köln und der Reg.-Baumeister Erich **Blunck** im Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten, zu Wasserbauinspektoren die Reg.-Baumeister **Slesinsky** in Stettin, **Förster** in Ruhrort und **Kühn** in Charlottenburg;

zum Eisenbahn-Bauinspektor der Reg.-Baumeister Hermann **Henkert** in Gleiwitz (Maschinenbaufach), zu Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren der Grofsherzogl. hessische Reg.-Baumeister Ludwig **Hummel** in Gersweiler, die Reg.-Baumeister Hermann **Meyer** in Eisenberg, S.-A., Hermann **Perkuhn** in Köln, Wilhelm **Linow** in St. Johann-Saarbrücken, Emil **Kraefft** in Berlin, Karl **Sander** in Stralsund und Konrad **Metzel** in Halle a. d. S. (Eisenbahnbaufach), Johannes **Simon** in Berlin und Erwin **Wilde** in Frankfurt a. M., bisher in Breslau (Ingenieurbaufach);

zu etatmäfsigen Professoren an der Techn. Hochschule in Danzig die Wasserbauinspektoren Baurat **Ehlers** in Krossen a. d. O. und F. W. Otto **Schulze** in Berlin, der Reg.-Baumeister John **Jahn** in Berlin, der Oberingenieur bei der Gesellschaft für elektrische Industrie in Karlsruhe Reg.-Baumeister a. D. **Tischbein** und der Schiffbauingenieur beim Germanischen Lloyd in Berlin Wilhelm **Schnapauff;**

zum Reg.-Baumeister der Reg.-Bauführer des Maschinenbaufaches Wilhelm **Froeschke** aus Berlin.

Verliehen: der Charakter als Geh. Kommerzienrat den Kommerzienräten Julius **Pintsch** und Isidor **Loewe** in Berlin;

der Charakter als Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rates erster Klasse dem Geh. Oberbaurat im Minist. der öffentl. Arbeiten Dr. **Thür** in Berlin, der Charakter als Wirkl. Geh. Oberregierungsrat mit dem Range eines Rats erster Klasse dem vortragenden Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Oberregierungsrat Rudolf **Witte** bei seinem Uebertritt in den Ruhestand, der Charakter als Geh. Regierungsrat den Professoren an der Techn. Hochschule **Krohn** und Dr. **Matthaei** in Danzig und der Charakter als Königl. Hausfideikommifs-Baurat dem bisherigen Königl. Hausfideikommifs-Bauinspektor **Holland;**

ferner dem Eisenbahn-Bauinspektor **Riebicke** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Masch.-Inspektion 2 in Schneidemühl, den Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Kahler** die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Bromberg, **Rietzsch** die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr, **Maeltzer** die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Hannover, Julius **Biedermann** die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Breslau, **Hentzen** die Stelle eines Mitgliedes der Königl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr, **Hahnzog** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Osterode in Ostpr., Georg **Herzog** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Glogau, Eugen **Oppermann** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Dtsch.-Eylau, **Prange** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Elberfeld, Karl **Heinemann** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Uelzen, **Vater** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 1 in Magdeburg, **Köhler** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Sorau und Robert **Müller** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion in Küstrin, sowie dem Grofsherzogl. hessischen Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor **Jordan** die Stelle des Vorstandes der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 in Darmstadt.

Uebertragen: die Verwaltung der Eisenbahn-Betriebsinspektion 3 in Stettin dem Reg.- und Baurat **Sluyter,** bisher Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 daselbst.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Stechmann,** bisher im Baugewerkschuldienst, der Königl. Eisenbahndirektion in St. Johann-Saarbrücken, **Krefs** der Königl. Eisenbahndirektion in Erfurt und **Linke** der Königl. Eisenbahndirektion in Elberfeld (Eisenbahnbaufach), **Lehwefs** dem techn. Bureau der Hochbauabteilung des Minist. der öffentl. Arbeiten und **Czrellitzer** dem Königl. Polizeipräsidium in Berlin (Hochbaufach), sowie der Grofsherzogl. hessische Reg.-Baumeister **Walloth,** bisher zur Reichseisenbahnverwaltung beurlaubt, der Königl Eisenbahndirektion in Frankfurt a. M. (Eisenbahnbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienst erteilt: dem Reg.- und Baurat Geh. Baurat **Emmerich** in Berlin, dem Kreisbauinspektor Baurat **Hirt** in Posen, letzterem unter Beilegung des Charakters als Geh. Baurat, den Reg.-Baumeistern Willy **Banck** in Aachen (Eisenbahnbaufach), Friedrich **Berghauer** in Berlin (Wasser- und Strafsenbaufach) und Erich **Bientz** in Berlin (Hochbaufach).

Aus dem Staatseisenbahndienste ausgeschieden: die Reg.-Baumeister John **Jahn** in Berlin und Ernst **Zillmer** infolge Ernennung zum Oberlehrer an der Königl. Maschinenbauschule in Görlitz (Maschinenbaufach), Dr.-Ing. Hermann **Jordan** in Strafsburg i. E. (Eisenbahnbaufach), Hugo **Jaekel** in Höxter infolge Ernennung zum Oberlehrer an der Königl. Baugewerkschule daselbst (Ingenieurbaufach).

In den Ruhestand getreten: die Kreisbauinspektoren Baurat **Volkmann** in Ratibor und **Voigt** in Angermünde, der Landbauinspektor Baurat **Schulz** in Merseburg und der Wasserbauinspektor Baurat **Rofskothen** in Halle a. d. S.

Gestorben: der Abteilungsvorstand in der Generaldirektion der sächsischen Staatseisenbahnen Geh. Baurat Benno **Larrafs** in Dresden, der Oberbaurat z. D. und Geh. Regierungsrat Werner **Spielhagen,** früher Abteilungsdirigent bei der Königl. Eisenbahndirektion in Magdeburg, der Oberbaurat A. **Gross,** Generaldirektor der Maschinenfabrik Esslingen, der Reg.- und Baurat z. D. **Pauly** in Schöneberg bei Berlin, zuletzt Mitglied der Königl. Eisenbahndirektion Hannover und der Baurat **Volgmann** in Frohburg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 27. September 1904.

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Wichert. — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser.

(Mit 30 Abbildungen.)

Der **Vorsitzende:** Bei Eröffnung unserer ersten Versammlung nach den Ferien erlaube ich mir, die Anwesenden herzlich willkommen zu heifsen, indem ich die Hoffnung ausspreche, dafs die Herren während des Sommers Gelegenheit gehabt haben, sich für die Arbeiten des Winters zu erfrischen und zu stärken.

Herr Geheimer Regierungsrat **Geitel:** Meine sehr verehrten Herren! In die diesjährige Sommerfrische des Vereins ist ein Ereignis gefallen, das in den Herzen der deutschen Maschinen-Ingenieure einen freudigen Wiederhall gefunden und längst gehegte Wünsche erfüllt hat. Es ist dies die Ernennung unseres hochverehrten Herrn Vorsitzenden zum Oberbaudirektor. Was diese Ernennung des ersten preufsischen maschinentechnischen Oberbaudirektors für uns und unser Fach zu bedeuten hat, darüber brauche ich hier kein Wort zu verlieren. Es ist dies ein weiteres Glied in der langen Kette der Erfolge, die unser Fach auf dem Gebiete der Gleichberechtigung mit den alten, älteren und ältesten Fakultäten errungen hat. Naturgemäfs mufs diese unserem Fach von allerhöchster Stelle zuteilgewordene Anerkennung auch rückwirken auf uns alle, ganz gleich, ob wir unserem Fache als Zivilingenieure dienen, ob wir dem Herrn Vorsitzenden dienstlich unterstellt zu sein den Vorzug haben oder in anderen Zweigen der maschinentechnischen Beamten-Hierarchie tätig sind. Was uns aber als Mitglieder des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure ganz besonders erfreut, ist das Bewufstsein, dafs es unser hochverehrter Vorsitzender ist, der als erster maschinentechnischer Oberbaudirektor in den Annalen der Entwicklung unseres Faches für immer verzeichnet sein wird.

Ich handele im Sinne Ihrer Aller, wenn ich Herrn Oberbaudirektor Wichert die aufrichtigen Glückwünsche des Vereins darbringe, und ich knüpfe hieran den ferneren Wunsch, dafs es ihm noch viele Jahre beschieden sein möge, seines hohen Amtes zu walten, und dafs es uns beschieden sein möge, ihn ebenso lange als ersten Vorsitzenden unter uns walten zu sehen. (Lebhafter Beifall.)

Der **Vorsitzende:** Ich spreche Herrn Geheimen Regierungsrat Geitel für die freundlichen Worte, die er in Ihrem Namen an mich gerichtet hat, meinen besten Dank aus. Ich bin ganz unvorbereitet auf diese mir zuteil gewordene Ehrung und freue mich aufserordentlich darüber. Besonders freue ich mich, dafs hier sowohl, wie auch in den zahllosen mir zugegangenen Zuschriften die Ernennung allgemein in dem Sinne aufgefafst ist, dafs diese Anerkennung nicht der Person gilt — diese ist dabei ganz gleichgiltig — sondern dem Fach. Es ist, wie Herr Geheimrat Geitel schon ausgeführt hat, in der Tat ein Schritt, der unser ganzes Fach weitergebracht hat, der auch nach aufsen hin die Gleichberechtigung mit den älteren Schwesterfächern zum Ausdruck gebracht hat.

Ich danke Ihnen ferner für Ihre Wünsche für die Zukunft, und in unserer aller Interesse wünsche auch ich, dafs noch einige Jahre gemeinsamer Arbeit vor uns liegen mögen.

Bevor wir in die Tagesordnung unserer heutigen Versammlung eintreten, mufs ich Ihnen mitteilen, dafs unser Verein während des Sommers wieder drei Mitglieder durch den Tod verloren hat: Eisenbahn-Bauinspektor Ernst Krüger in Stettin, Eisenbahndirektor Hugo König in Greifswald und Eisenbahndirektor Ignaz Brosius in Hannover.

Ernst Krüger †.

Geboren am 8. März 1863 zu Berlin, wurde Ernst Krüger am 2. Juli 1889 zum Regierungsbauführer und nach der im Bezirk der Eisenbahndirektion Berlin erfolgten Ausbildung am 20. Februar 1893 zum Regierungsbaumeister ernannt. Im Jahre 1893 kam er als Hilfsarbeiter zur Eisenbahndirektion Erfurt, wurde dann dem Abnahmeamt Essen, später der Eisenbahndirektion Halle und der Maschinen-Inspektion Hamburg zugeteilt. Nach abermaliger Tätigkeit bei dem Abnahmeamt Essen wurde er am 16. September 1897 zur Maschinen-Inspektion Kattowitz versetzt, und kam 1899 als Hilfsarbeiter an die Eisenbahndirektion Stettin. Die Ernennung zum Eisenbahn-Bauinspektor erhielt er am 1. April 1903. Am 11. April 1904 ereilte ihn der Tod.

Krüger war bei seinen Kollegen sehr beliebt und hat sich besonders bei der Einführung der elektrischen Zugbeleuchtung zwischen Berlin und Safsnitz besondere Verdienste erworben.

Hugo König †

wurde am 18. Oktober 1841 zu Mühlberg Kreis Liebenwerda geboren, besuchte die Gymnasien zu Torgau und Naumburg, absolvierte die Provinzial-Gewerbeschule in Halle und nahm am Kriege 1866 teil. Die im Jahre 1864 aufgenommenen Studien auf der Königlichen Gewerbe-Akademie zu Berlin beendete er 1867, bis 1869 war er interimistischer Lokomotivheizer bei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn, von 1869 bis 1871 Zeichner bei den Städtischen Gasanstalten in Berlin, von 1872—1874 Konstrukteur im Zentralbureau der Berlin-Potsdamer-Magdeburger Eisenbahn, dann bei der Berlin-Anhalter Bahn, am 1. März 1875 trat er als Zeichner bei der Obermaschinenmeisterei der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn ein. Nach zweijähriger Tätigkeit in der Berliner Werkstatt kam er 1877 als Betriebswerkmeister nach Lauban, 1880 als Werkstätten-Vorsteher nach Krefeld, 1884 wurde er mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines ständigen Hilfsarbeiters bei dem Betriebsamt (Breslau-Sommerfeld) in Breslau betraut. Am 23. April 1884 zum Eisenbahn-Maschinen-Inspektor ernannt, wurde er 1893 zum Königlichen Baurat und im März 1895 zum Eisenbahndirektor mit dem Range der Räte IV. Klasse ernannt. Seit 1. April 1895 war er Vorstand der Eisenbahn-Werkstätten-Inspektion Greifswald, woselbst er am 1. Juni 1904 verstarb.

Ignaz Brosius †.

Am 29. Juli 1838 zu Burgsteinfurt geboren, besuchte Brosius das Gymnasium in Münster und in Coblenz, dann die Gewerbe-Akademie zu Berlin und das Polytechnikum in Zürich. Er erhielt die praktische Ausbildung als Schlosser in der Eisenbahnwerkstatt Paderborn und war mehrere Jahre Lokomotivführer in Altenbeken, Holzminden und Paderborn. Im Jahre 1865 wurde er als Ingenieur bei der Westfälischen Eisenbahn in Paderborn angestellt (mit R. Koch zusammen), kam 1873 als Maschinenmeister nach Hannover, erhielt 1881 die Ernennung zum Maschineninspektor und wurde 1883 nach Magdeburg als Vorstand des maschinentechnischen Bureaus versetzt, woselbst er bis 1885 blieb. Nach mehrjähriger Beschäftigung bei den Betriebsämtern Breslau (Märkischer Bahnhof) und Kattowitz (Oberschlesische Eisenbahn) wurde er 1890 zum Eisenbahndirektor ernannt und 1891 zum Vorstand der Eisenbahn-Hauptwerkstatt Breslau berufen. Zum Eisenbahn-Betriebsamt in Harburg 1892 versetzt, wurde er 1895 zur Disposition gestellt und nahm seinen Aufenthalt in Hannover, wo er am 31. August 1904 verstarb.

Brosius war im Jahre 1874 als Kommissar zur Weltausstellung in Wien, 1876 nach Philadelphia und 1878 nach Paris entsandt. Er ist besonders bekannt geworden durch seine Werke „Die Schule des Loko-



motivführers" und „Der äufsere Eisenbahn-Betrieb", beide herausgegeben in Gemeinschaft mit R. Koch, ferner „Illustriertes Wörterbuch der Eisenbahnmaterialien", „Reiseerinnerungen an die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Nordamerika" usw., von denen das erstgenannte Buch bisher 10 Auflagen erlebte.

Die Anwesenden erheben sich zu Ehren der Verstorbenen von ihren Sitzen.

Nach Erledigung einiger geschäftlicher Angelegenheiten kommt der auf der Tagesordnung stehende Antrag des Vorstandes:

„Bewilligung von 1000 M. aus dem Fonds der Wagen- und Lokomotivfabriken, als Zuschufs zu den Kosten für Vervielfältigung der auf Grund Vereinsbeschlusses vom 24. Mai 1904 zusammengestellten „Zeichnungen von Drehgestellen für Schnellzüge"; obiger Betrag soll dem mit der Herausgabe dieses Werks beauftragten Verlage unter der Bedingung bewilligt werden, dafs jedes Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure ein Exemplar des Werkes kostenlos erhält, und der Verein bis zur Höhe obigen Betrages an dem etwaigen Gewinn aus dem Verlagsrecht zur Hälfte beteiligt sein soll."

zur Verhandlung.

Der **Vorsitzende:** Meine Herren! In Ausführung des Beschlusses in der Versammlung vom 24. Mai dieses Jahres hat der Vorstand Herrn Regierungsbaumeister Messerschmidt-Berlin mit der Zusammenstellung der Zeichnungen von Drehgestellen für Schnellzugwagen betraut. Die Arbeiten sind inzwischen soweit fortgeschritten, dafs das Werk voraussichtlich im November dieses Jahres erscheinen wird. Der Vorstand hatte sich nun mit der Frage zu beschäftigen, wie die Drucklegung des Werkes, die mit erheblichen Kosten verknüpft ist, zu bewirken wäre. Da die Sammlung bekanntlich als Unterlage für ein später zu erlassendes Preisausschreiben dienen soll, so mufs das Werk für jedermann erhältlich sein. Aufserdem legten wir Wert darauf, dafs jedes Vereinsmitglied ein Exemplar kostenlos bekommen soll. Um keine Zeit zu verlieren, ist der Vorstand an den Herausgeber unseres Vereinsorgans schon in diesem Sommer herangetreten und hat mit ihm einen Vertrag wegen Uebernahme des Druckes getroffen, wonach der Verein einen Betrag von 1000 M. zu den Herstellungskosten beisteuert, während sich Herr Glaser verpflichtet, jedem Mitglied des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure ein Exemplar des Werkes kostenfrei zu übersenden. Im übrigen soll es der Firma Glaser freigestellt sein, das Werk buchhändlerisch zu vertreiben. Es ist dann aber auch vorgesehen, dafs unter Umständen dem Verein der Kostenanteil von 1000 M. zurückerstattet wird, in der Weise, dafs, wenn aus dem Erlös des Werkes an Nichtmitglieder ein Gewinn verbleibt, wir an demselben zur Hälfte beteiligt sind, und zwar bis zur Höhe unseres Kostenanteiles. Wir hoffen, dafs das Werk auch nach aufsen hin einen erfreulichen Absatz erhalten wird, sodafs wir auf diese Weise die auf unseren Anteil am Risiko eingezahlten 1000 M. zurückerhalten.

Da der Verein im Sommer keine Versammlungen hatte, so bittet der Vorstand jetzt um nachträgliche Zustimmung zu vorerwähntem Vertrage.

Das Wort wird hierzu nicht gewünscht und ergibt die Abstimmung die Annahme des Antrages.

Der **Vorsitzende** erteilt nunmehr Herrn Dr. Albert **Neuburger** das Wort zu seinem Vortrage über

Die Herstellung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege.

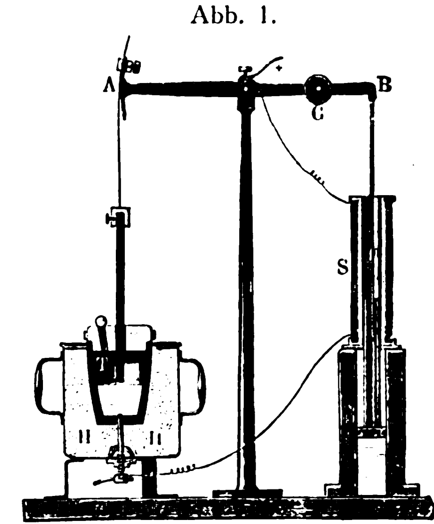
Meine Herren! Kein Geringerer als Werner Siemens war es, der zu einer Zeit, als man noch kaum daran dachte, den elektrischen Strom für die Zwecke der Metallgewinnung dienstbar zu machen, nämlich am Beginne der siebziger Jahre des vorigen Jahrhunderts, das prophetische Wort aussprach, „dafs es mit der Zeit gelingen werde, alle Metalle und darunter in erster Linie das Eisen auf elektrischem Wege darzustellen". Dieses Wort, das nach dem damaligen Stande der Elektrotechnik und Elektrochemie Vielen als eine Utopie erscheinen mochte, ist heute voll in Erfüllung gegangen. Viele Metalle — es sei in dieser Hinsicht nur an das Kupfer, das Nickel, das Zinn usw. erinnert — werden heute mit Hilfe des elektrischen Stromes gewonnen und insbesondere in Amerika hat die Elektrometallurgie einen Aufschwung genommen, der so grofs ist, dafs die dort elektrisch ausgebrachten Metalle wegen ihrer Reinheit und ihres billigen Gestehungspreises die Marktlage in Europa zum Teil wesentlich beeinflussen. Während die elektrische Gewinnung der genannten Metalle nur verhältnismäfsig geringe Schwierigkeiten darbot, schien es lange Zeit, als ob Siemens mit seiner Vorhersage in bezug auf das wichtigste Metall, das Eisen, unrecht haben sollte. Mehrere Jahrzehnte hindurch mifslangen die Versuche zur elektrischen Eisendarstellung, doch sollte es sich auch in bezug auf diese zeigen, ein wie weitschauender Geist Werner Siemens war. Im Jahre 1900 wurde das erste brauchbare Eisen auf elektrischem Wege dargestellt und in der verhältnismäfsig kurzen Zeit, die seitdem verflossen ist, sind nicht weniger als etwa ein Dutzend Anlagen entstanden, in denen die elektrische Eisengewinnung fabrikmäfsig betrieben wird. Die Resultate sind, sowohl was die Reinheit der erzielten Produkte, als auch was die Oekonomie der Verfahren selbst anbetrifft, fast durchweg so zufriedenstellend, dafs man der Elektrometallurgie des Eisens ein günstiges Prognostikon zu stellen vermag.

Bald nachdem Werner Siemens den Eingangs zitierten Ausspruch getan hatte, suchte er auch den ihm zu Grunde liegenden Gedanken in die Tat umzusetzen. Da er selbst zu beschäftigt war, begann sein Bruder Wilhelm Siemens, von ihm selbst aufs Beste unterstützt, Methoden zur elektrischen Darstellung des Eisens auszuarbeiten. Bereits im Jahre 1878 erhielt dieser das englische Patent No. 4208 auf ein Verfahren zur elektrischen Eisengewinnung und im folgenden Jahre das weitere Patent No. 2210 auf eine Vervollkommnung dieses Verfahrens. Im Jahre 1879 konstruierte er die ersten elektrischen Oefen, die er zu seinen Versuchen benötigte. Die Konstruktion dieser Oefen ist auf einen Gedanken zurückzuführen, den Deprez am 17. Dezember 1849 in einem Vortrage vor der französischen Akademie aussprach, indem er darauf hinwies, dafs ein im Innern einer Kohlenretorte übergehender elektrischer Lichtbogen recht wohl zu Schmelzoperationen benützt werden könne. In dem Apparate, den Deprez damals vorführte und der aus einer Retorte aus Gaskohle bestand, die den positiven Pol bildete, während ein in ihr befindlicher Kohlenstab als negativer Pol diente, dürfen wir mit Recht den ersten aller überhaupt konstruierten elektrischen Oefen erblicken. Im Gegensatze zu diesem bedeutete der erste Siemens'sche Ofen das erste Beispiel einer ökonomischen Anwendung der Wärme des Lichtbogens für elektrometallurgische Zwecke.

Dieser Siemens'sche Ofen, der, wie erwähnt, bereits im Jahre 1879 konstruiert wurde, wurde von Siemens im Juni 1880 bei einem Vortrage „Ueber die Anwendung des dynamo-elektrischen Stromes zur Schmelzung schwerflüssiger Stoffe in beträchtlichen Mengen" der „Society of Telegraph Engineers" in London vorgeführt. Er bestand (Abb. 1) aus einem Graphittiegel *T*, der in ein auf einem Dreifufs ruhendes Metallgefäfs eingesetzt war. Der Zwischenraum zwischen beiden Gefäfsen war mit Holzkohle oder einer anderen die Wärme schlecht leitenden Masse *H* ausgefüllt. Durch den Boden des Tiegels ragte eine Elektrode aus Eisen oder Kohle etwas in den Tiegel hinein. Der Deckel des Tiegels war ebenfalls durchbohrt und durch ihn ging die negative Elektrode hindurch, die aus einem Kohlenstabe bestand und am Ende *A* eines Wagebalkens aufgehängt war. Das andere Ende *B* des Balkens stand mit einem Hohlcylinder aus weichem Eisen in Verbindung, der sich in senkrechter Richtung frei im Innern einer Spule *S* bewegen liefs. Die magnetische Kraft, mit der der Cylinder angezogen wird, wenn die Spule von einem Strom durchflossen ist, wird durch das Gegengewicht *G* kompensiert, wobei zu bemerken

ist, dafs dieser Hohlcylinder sich für gewöhnlich unterhalb der Spule befindet, sodafs also die Zugrichtung von unten nach oben geht. Der Zweck dieser Einrichtung bestand darin, den Elektrodenabstand während der elektrischen Schmelzung selbsttätig zu regulieren. Sind die Elektroden zu weit von einander entfernt und wächst hierdurch der Widerstand des Bogens, so wird die Intensität des Stromes im Spulendraht immer gröfser und der Cylinder wird von unten nach oben gezogen, wodurch sich die obere Elektrode der unteren wieder nähert. Durch Verschieben des Gewichtes *G* liefs sich eine Regulierung bis zu einer gewissen Grenze erzielen.

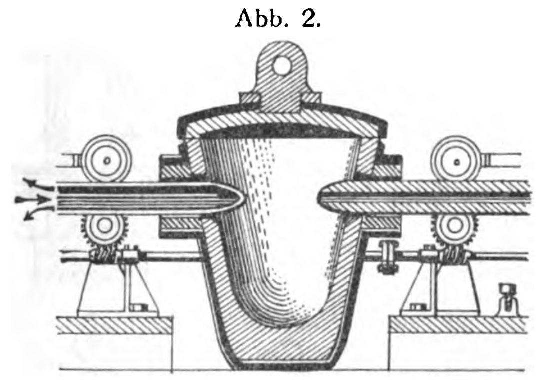
Abb. 1.



Ofen Siemens. Modell 1.

Da aber diese Regulierung doch nicht ganz zufriedenstellend funktionierte und da der Elektrodenverbrauch ein zu rascher war, so konstruierte Siemens einen zweiten Ofen (Abb. 2), der aus einem Kohlentiegel bestand, durch dessen Wände die mittelst eines Zahngetriebes regulierbaren Elektroden eingeschoben wurden, zwischen denen die zu reduzierenden Substanzen eingepackt waren. Auch hier bestand die eine Elektrode aus Kohle und die Abnützung war immer noch eine zu rasche. Diese Umstände führten zum Bau eines

Abb. 2.

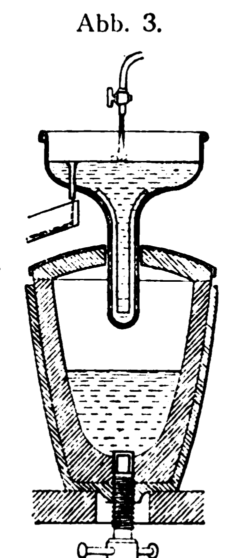


Ofen Siemens. Modell 2.

dritten Ofens, der in seiner Form (Abb. 3) dem ersten Ofen entsprach und sich von ihm nur dadurch unterschied, dafs beide Elektroden aus Metall hergestellt waren. Um ein Abschmelzen der oberen Elektrode zu vermeiden, war diese hohl ausgestaltet und wurde durch einen im Innern befindlichen und sich stets erneuernden Wasservorrat gekühlt. Auf diese Weise hoffte Siemens eine Verunreinigung des Schmelzgutes durch Aufnahme von Kohlenstoff aus der Elektrode, sowie einen zu raschen Verschleifs der letzteren zu vermeiden und er befand sich damit vielleicht auf einem ganz richtigen Wege. In der Tat war es ihm bereits mit seinen beiden ersten Oefen gelungen, Eisen direkt aus den Erzen auszuschmelzen. Dieses Eisen war jedoch von sehr schlechter Qualität. Infolge des grofsen Kohlenstoffgehaltes, der durch Auflösen der Kohlenelektrode im Schmelzflusse entstand, resultierte stets nur ein sehr minderwertiges stark gekohltes Roheisen. Als Siemens die Versuche mit Hilfe seines dritten Ofens weiter fortsetzen wollte, wurde er durch andere Arbeiten abgezogen. Er behielt aber die Sache stets im Auge und dachte immer wieder an die Wiederaufnahme der unterbrochenen Arbeiten, doch kam er nie mehr dazu, sich denselben energisch zu widmen.

Diese Arbeiten hatten aber anregend auf andere Erfinder gewirkt und so begann vom Jahre 1880 an eine ziemlich rege Tätigkeit auf dem Gebiete der Elektrometallurgie des Eisens. In erster Linie war es de Laval, der sich lange Zeit mit der Sache beschäftigte und auch einige Erfolge zu erzielen vermochte. Vom Jahre 1893 an mehrt sich die Zahl derer, die Verfahren und Oefen zur elektrischen Eisengewinnung ersinnen und es sind unter ihnen in erster Linie Crompton & Dowsing, Taussig, Urbanitzky & Fellner, Wikström, Rossi, Heibling usw. zu nennen. Einen durchschlagenden Erfolg hatten sie alle nicht und es sei hier gleich erwähnt, warum. Der Grund für das Mifslingen und die schlechte Beschaffenheit der von ihnen erzielten Produkte war genau derselbe, den wir bereits bei Betrachtung der Siemens'schen Arbeiten kennen gelernt haben. Ueberall nahm das Eisen zuviel Kohlenstoff aus den Elektroden auf, und es entstand so ein minderwertiges Produkt. Aufserdem war die Anordnung der Apparate meist eine derart ungeschickte, dafs durch sie der elektrische Widerstand zu sehr erhöht wurde und es wurde so infolge des grofsen Stromverbrauchs das Verfahren ein unökonomisches. Wir lernen also aus den hier gemachten Fehlern, dafs der Schwerpunkt für eine rationelle elektrometallurgische Gewinnung des Eisens darin liegt, das ausgeschmolzene Metall möglichst schnell aus dem Bereiche der Elektroden zu entfernen. Bleibt es zu lange zwischen diesen, so nimmt es aus ihnen Kohlenstoff auf, worunter seine Qualität leidet, während andererseits durch den Widerstand, den die Bildungselemente der Schlacke und diese selbst dem Durchgange des Stromes entgegensetzen, ein grofser Stromverbrauch und damit eine schlechte Oekonomie des Verfahrens resultieren.

Abb. 3.



Ofen Siemens. Modell 3.

Diese Umstände wurden erst im Jahre 1900 richtig erkannt und von dem Momente ihrer Erkenntnis an beginnt ein neuer Abschnitt in der Geschichte der Elektrometallurgie des Eisens. Es sind drei Erfinder, die in diesem Jahre gleichzeitig und vollkommen unabhängig von einander Eisen von vorzüglicher Qualität auf elektrischem Wege gewinnen. Diese Pioniere der elektrischen Eisendarstellung sind der italienische Geniehauptmann Ernesto Stassano in Rom, sowie der Dr.-Ing. h. c. Héroult, der den 12. Dezember 1900 als den Geburtstag der elektrischen Eisendarstellung bezeichnet, da er an diesem Tage den ersten Waggon elektrisch gewonnenen Stahls an die Firma Schneider & Co. in Creusot absandte. Fast um die gleiche Zeit erhielt jedoch auch Stassano das erste zufriedenstellende Produkt und in Gysinge wurde von Kjellin nach einer mir zugegangenen freundlichen Mitteilung bereits am 18. März 1900 elektrischer Stahl gewonnen.

Von den verschiedenen zur Darstellung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege erdachten Verfahren erregt zunächst dasjenige von Stassano ganz besonderes Interesse, weil es einerseits von seinem Erfinder aufs genaueste und sorgfältigste bis in die kleinsten Details durchgearbeitet ist und weil andrerseits über den Stassanoprozefs die eingehendsten Daten vorliegen, die durchweg von völlig einwandsfreier Seite herrühren. Bei der zukünftigen wirtschaftlichen Bedeutung der elektrischen Eisengewinnung, sowie bei der Zahl der patentrechtlichen Fragen, die bei ihr mitsprechen, haben es nämlich verschiedene Regierungen für angebracht er-

achtet, das Verfahren durch besondere Kommissionen oder Vertreter an Ort und Stelle prüfen zu lassen. So ernannte zunächst die italienische Regierung, in deren Besitz dieses Verfahren auch später übergegangen ist, eine besondere Kommission, Chili entsandte einen Vertreter und auch seitens des deutschen Patentamtes wurde ein Techniker mit Spezialauftrag nach Italien gesandt, um das Verfahren an Ort und Stelle kennen zu lernen. Ich halte mich in den nachfolgenden Ausführungen in bezug auf Zahlenangaben usw. an den Bericht des Vertreters Deutschlands, des Herrn Dr. Hans Goldschmidt aus Essen.

Drei Umstände sind es, die Stassano die Durchbildung seines Verfahrens wesentlich erleichterten und die die Oekonomie desselben wesentlich bedingen, nämlich die sehr reinen Eisenerze Italiens, die reichen Wasserkräfte und endlich die billigen Arbeitskräfte dieses Landes. Stassano hat sein Verfahren so durchgebildet, dafs er in seinem elektrischen Ofen Stahlsorten von beliebiger bereits vorher genau zu bestimmender Zusammensetzung zu erzeugen vermag. Als Ausgangsmaterial dienen die in Oberitalien vorkommenden reinen Erze, nämlich der Magnetit, der Hämatit und der Limonit, von denen der Magnetit im Val d'Aosta bei Cap Calamita, der Hämatit auf der Insel Elba und der Limonit im Tal von Camonica und im Val Trompio bei Brescia gewonnen wird. Die Zusammensetzung dieser Erze ist die folgende:

	Magnetit pCt.	Hämatit pCt.	Limonit I pCt.	Limonit II pCt.
Fe_3O_4	78,400	—	—	—
Fe_2O_3	—	88,850	80,930	73,840
MnO	0,700	0,470	0,567	0,567
SiO_2	8,650	2,960	1,970	1,970
Al_2O_3	7,330	3,420	2,152	5,152
CaO	2,100	0,870	0,590	0,590
MgO	1,030	—	—	—
S	0,055	0,078	0,070	0,070
P	0,008	0,093	0,124	0,124
Organische Bestandteile	—	2,561	12,630	15,550

Es liegen also durchweg sehr reine und hochprozentige Erze vor. Dieselben sind jedoch für den Schmelzprozefs noch nicht rein genug und es erfolgt daher zunächst die magnetische Aufbereitung derselben. Durch dieselbe findet eine Anreicherung statt und es resultiert zuletzt ein hochprozentiges Erz, dessen durchschnittliche Zusammensetzung im allgemeinen die folgende ist:

Fe_2O_3 = 93,020 pCt. SiO_2 = 3,790 pCt.
MnO = 0,619 „ S = 0,058 „
CaO } = 0,500 „ P = 0,056 „
MgO } H_2O = 1,720 „

Dieses Erz wird mit Kalk und Kohle gemengt, deren durchschnittliche Zusammensetzung aus nachfolgenden Analysen hervorgeht:

Zuschlag		Kalk	
CaO	= 51,21 pCt.	C	= 90,42 pCt.
MgO	= 3,11 „	Asche	= 3,88 „
Al_2O_3, Fe_2O_3	= 0,50 „	Wasser	= 5,70 „
SiO_2	= 0,90 „		
CO_2	= 43,43 „		

Natürlich ist die Zusammensetzung der Erze, der Kohle und des Zuschlags nicht immer genau dieselbe und da, wie ich bereits Eingangs erwähnte, das Stassano-Verfahren den grofsen Vorteil hat, dafs man bei demselben die Zusammensetzung des erzielten Produktes schon im Voraus immer genau bestimmen kann, so ist von Fall zu Fall eine genaue Analyse und auf Grund dieser eine genaue Berechnung der Mengen von Erz, Kohle und Zuschlag nötig, die zur Beschickung des Ofens verwendet werden sollen. Bei der vorstehend angegebenen Zusammensetzung ergibt sich durch Berechnung für die Beschickung folgende Mischung

Erz . . . . 1000 g
Kohle . . . . 231 g
Kalkstein . . . . . 111 g

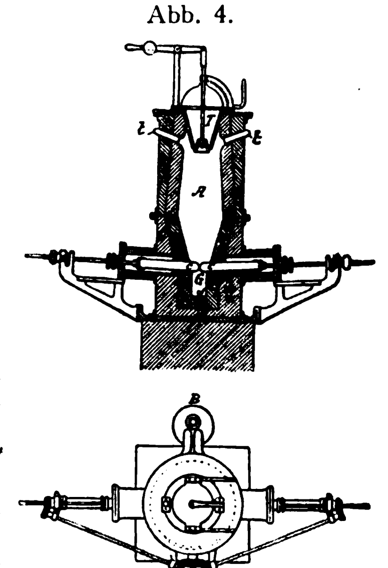
Es sei noch bemerkt, dafs es in manchen Fällen die Reinheit der Erze gestattete, sie ohne vorhergehendes magnetisches Aufbereitungsverfahren zu verwenden. Soll nun das Produkt eine gleichmäfsige Zusammensetzung haben, so mufs einer etwaigen Entmischung im Schachtraume des Ofens vorgebeugt werden. Dies erreicht Stassano dadurch, dafs er Erz, Zuschlag und Kohle fein pulvert und sie dann mit Hilfe von Teer in Briketts prefst. Auch der Teer nimmt an der Reaktion teil und sein Kohlenstoffgehalt wirkt im Ofen reduzierend. Es ist deshalb bei der Berechnung der Zusammensetzung auch hierauf genügend Rücksicht zu nehmen und Stassano hat besondere Methoden zur Analyse des Teers ausgearbeitet, dessen durchschnittliche Zusammensetzung die folgende ist:

Kohlenwasserstoffe . . . . . 40,5 pCt.
Kohlenstoff . . . . 59,2 „
Asche . . . . 0,27 „

Der Gedanke der Brikettierung der Beschickung ist mit Rücksicht auf die gewünschte Gleichmäfsigkeit des Produktes sicherlich als ein guter zu bezeichnen, andrerseits aber hat diese Methode den Nachteil, dafs sie die Kosten des Verfahrens wesentlich verteuert. Stassano sucht deshalb, wie wir nachher sehen werden, seit neuerer Zeit durch die Konstruktion einer besonderen Ofenform der Entmischung der im Ofenschacht befindlichen Beschickung vorzubeugen. Ueber die Resultate, die er hierbei erhielt, ist bis jetzt noch nichts bekannt geworden. Sollen anstatt Eisen und Stahl bestimmte Eisenlegierungen, wie Chromstahl, Wolframstahl usw. usw. gewonnen werden, so werden die hierzu nötigen Bestandteile ebenfalls bereits den Briketts zugesetzt. Diese letzteren selbst werden durch Zusammenpressen der Mischung mittelst hydraulischer Pressen gewonnen. Zu ihrer Herstellung wird nur ganz reine Holzkohle verwendet, und sie kommen dann in ein Pochwerk, in dem sie zu Stücken von 4—5 cm Gröfse zerpocht werden. Es hat sich nämlich gezeigt, dafs diese Gröfse den Gasen den besten Durchzug gewährt.

Ist die Beschickung so vorbereitet, so kommt sie in den Ofen. Das Modell seines Ofens hat Stassano des öfteren abgeändert und es ist interessant und gewährt tiefe Einblicke in die Technik der elektrischen Eisengewinnung, den Werdegang seiner Oefen zu verfolgen. In der ersten Versuchsanlage, die in Rom aufgestellt war, suchte Stassano seinem Versuchsofen den gewöhnlichen Eisenhochofen zu Grunde zu legen. Infolgedessen hatte dieser letztere (Abb. 4) genau die Form eines solchen Hochofens mit Schacht A, Rast und Tiegel G und war oben — entsprechend seinem Vorbilde — mit Trichter T, Glocke und Abzugskanälen t für die Gase versehen. An der engsten Stelle befanden sich zwei Elektroden c c, die mit der Hand reguliert wurden. Die Auskleidung des unteren Teils des Ofens geschah ursprünglich mit Graphit, später mit Magnesit, da bei Verwendung von Graphit das Eisen sich zu stark kohlte und einen Kohlenstoffgehalt bis über 2 Prozent aufwies. Der Stromverbrauch betrug im Mittel 1800 Ampère bei einer Spannung von 50 Volt und es wurden damit in einer Stunde etwa 30 kg Metall erhalten. Die Versuche mit diesem Ofen fielen trotz der mannigfachen Mängel, die seiner Konstruktion noch anhafteten, so günstig aus, dafs sich bald die „Società Electro-Siderurgica Camuna“ bildete, die eine Anlage in Darfo am Lago d'Iseo errichtete. In dieser wurden ein hundertpferdiger Versuchsofen und ein fünfhundert-

Abb. 4.



Ofen Stassano. Modell 1.

pferdiger Betriebsofen aufgestellt, die eine andere Form hatten, als der erste Ofen zu Rom. Ich habe bereits Eingangs erwähnt, dafs es bei der elektrischen Eisendarstellung in erster Linie darauf ankommt, das Metall aus der Nähe der Elektroden zu entfernen um eine Kohlenstoffaufnahme und damit eine Verminderung der Qualität des Produktes einerseits und einen raschen Verschleifs der Elektroden, sowie eine Erhöhung des elektrischen Widerstandes andrerseits zu vermeiden. Diesen Anforderungen genügte der erste Ofen nicht, und Stassano ging deshalb vom Hochofen als Vorbild ab und nahm für seinen zweiten Ofen den gewöhnlichen Flammofen als Vorbild. Infolgedessen hat dieser zweite Ofen, der Ofen von Darfo, auch die Form eines Flammofens (Abb. 5). Auf vier Säulen ruht der sehr kurz gehaltene Ofenraum. Von seiner höchsten Stelle aus geht ein schmaler Schacht nach dem Einfülltrichter hindurch, der seitwärts angebracht und mit einem Schieber verschliefsbar ist. Diese Einrichtung hat den Zweck, das Gichten ohne Luftzutritt vornehmen zu können. Die senkrechte Verlängerung des engen Schachtes dient als Abzugsrohr für die Gase. Die Elektroden haben eine bedeutend schiefere Stellung als beim ersten Ofen und es soll dadurch erreicht werden, dafs die Beschickung sich auf ihrer Oberfläche nicht festsetzt, sondern flott abwärts gleitet, sodafs eine Kohlenstoffaufnahme nicht stattfinden

Minuten werden 100 Volt und 1000 Ampère gegeben, nach dreifsig Minuten wird der Strom auf 70 Volt und 600 Ampère geschaltet. Nach weiteren dreifsig Minuten wird auf 50 Volt und 500 Ampère herabgemindert und während der letzten zwanzig Minuten werden nochmals 100 Volt und 1000 Ampère gegeben. Nimmt man den Transformationskoeffizienten zu 0,8 an, so werden also

$$7\,290\,000 \text{ Volt-Ampère-Minuten, resp. } \frac{7290000 \cdot 0{,}8}{60}$$

$$= 972000 \text{ Wattstunden} = \frac{972000}{755} = 132{,}24 \text{ HP-Stunden}$$

verbraucht.

Dieser Ofen ermöglichte die Erzeugung aufserordentlich reiner Stahlsorten direkt aus den Erzen zu billigem Preise, doch suchte Stassano die Oekonomie des Verfahrens noch weiter zu verbessern und insbesondere die Brikettierung zu umgehen. Er konstruierte deshalb seinen dritten Ofen, den dann mit samt dem Verfahren die italienische Regierung aufkaufte, und der im königlichen Schmelzwerk zu Turin aufgestellt und dort gegenwärtig im Betriebe ist. Ueber die mit ihm erzielten Resultate verlautet, da das Verfahren nunmehr der Oeffentlichkeit entzogen ist, nichts mehr, doch ist die Konstruktion des Ofens bekannt. Er unterscheidet sich (Abb. 6 und 7) von den früheren dadurch, dafs er drehbar angeordnet ist und zwar um eine in schräger,

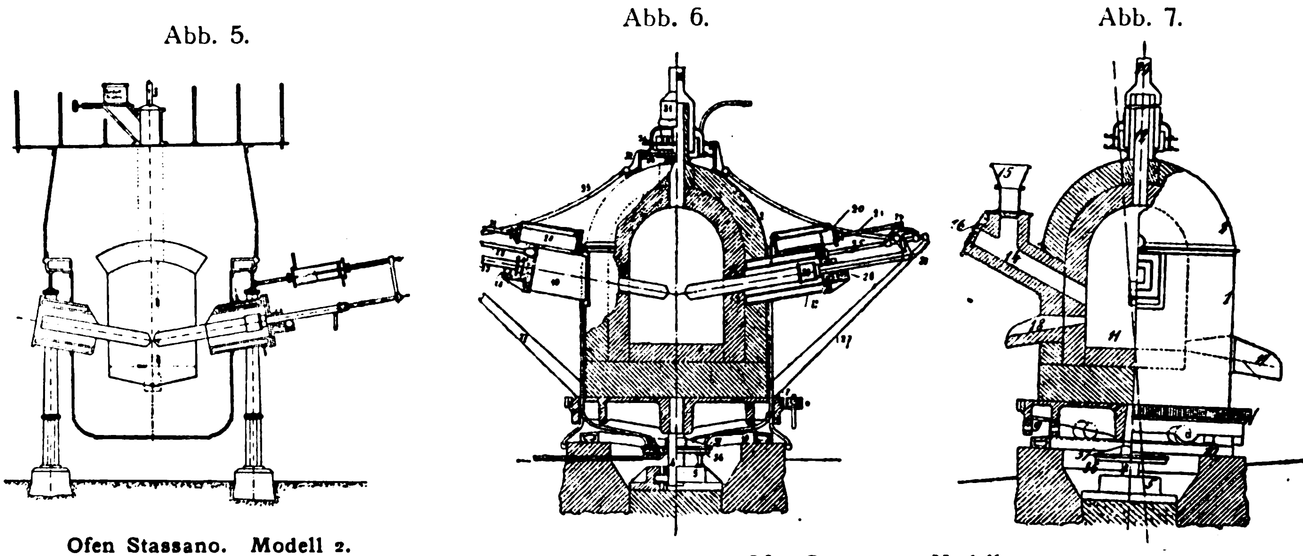


Abb. 5. Ofen Stassano. Modell 2.

Abb. 6. Abb. 7. Ofen Stassano. Modell 3.

kann. Die Regulierung dieser Elektroden findet nicht mehr mit der Hand statt, sondern es ist hierfür eine besondere hydraulische Einrichtung vorgesehen. Auch sind die Elektroden, um sie zu kühlen und dadurch ihren Verschleifs zu vermindern, mit einer doppelten Metallwandung als Führung versehen, in der Kühlwasser zirkuliert.

Als Strom diente Wechselstrom und zwar konsumierte der kleinere Ofen durchschnittlich 1000 Ampère bei 80 Volt, der gröfsere hingegen durchschnittlich 3000 Ampère bei 170 Volt. Der Gang einer Operation ist nun der folgende: Es wird zunächst der Ofen beschickt und gleichzeitig Strom gegeben; sobald der Strom angelassen ist, schlägt unter mächtigem Sausen und Knattern ein gewaltiger elektrischer Flammbogen von über einem Meter Länge durch den Ofenraum hindurch. Die von ihm gelieferte Wärme dient sowohl zum Vorwärmen der Beschickung, wie zum Schmelzen derselben, als auch zum Reduzieren des Erzes und endlich zur Bildung der Schlacke. Irgend eine andere Wärmezufuhr als die durch den elektrischen Flammbogen findet nicht statt, auch ist kein Gebläse in Tätigkeit. Die ganze zu allen im Ofen vor sich gehenden Reaktionen nötige Energie wird also einzig und allein durch den Strom geliefert. Nach einer Stunde wird mit dem Beschicken aufgehört und genau nach einer weiteren Stunde wird abgestochen. Beim kleinen Ofen findet die Stromregulierung während der Dauer einer Charge in der Weise statt, dafs nach zwanzig Minuten 80 Volt und 800 Ampère durchgehen; nach weiteren zwanzig

von der senkrechten etwas abweichenden Richtung stehende Drehachse. Durch diese schiefe Stellung des ganzen Ofens wird bewirkt, dafs bei der Drehung desselben die auf dem senkrecht zur Drehachse liegenden Boden befindliche Beschickung unausgesetzt von selbst von den höher liegenden Stellen des Bodens nach den niedriger liegenden gleitet und in mehrfachen Richtungen durchgearbeitet wird. Die mit Wasserkühlung versehenen Elektroden 23 ragen schief nach unten gerichtet in den Ofen hinein, sodafs die Beschickung an ihrer Oberfläche leicht abgleitet und keine Erhöhung des elektrischen Widerstandes infolge von Stockungen eintreten kann. Auch hier erfolgt die Regulierung des Elektrodenabstandes auf hydraulischem Wege; die Elektroden sind mit Wasser gekühlt, die Beschickung erfolgt durch einen seitwärts angebrachten Schacht 14 mit Einfülltrichter 15, das Gasabzugsrohr 12 befindet sich oben; die Zuführung des Stromes erfolgt mit Hilfe von Kabeln, die auf Schleifringen 30, 31 schleifen, die um das Abzugsrohr für die Gase herumgelegt sind. Am unteren Teil der Achse des Ofens befinden sich ebenfalls solche Schleifringe 36, 37 zur Rückleitung des Stromes. Es wird also bei der Drehung der Strom niemals unterbrochen. Durch die schiefe Stellung der Achse soll die Beschickung selbsttätig durchgemischt werden, wodurch Stassano die Brikettierung zu vermeiden hofft. Es ist nicht bekannt, ob ihm dies bereits gelungen ist.

Stassano suchte in ähnlicher Weise, wie er die Zusammensetzung der Briketts genau auf Grund seiner

Analyse berechnete, auch den Stromverbrauch auf Grund thermo-chemischer Daten festzustellen, indem er sich hierbei auf die Formel von Gin und Leleux

$$t = \frac{1}{A}\left(\frac{1}{S}\right)^2 \frac{R}{c}$$

wobei

R Widerstand der Gashülle
c spezifische Wärme des Gases,
S Querschnitt der Elektrode.
t Temperatur des Lichtbogens

bedeutet, einerseits, sowie auf diejenige zur Berechnung der Joule'schen Wärme

$$h = 0{,}24\ i^2\ R'$$

andererseits stützte. Es ergab sich jedoch die prinzipiell wichtige Tatsache, dafs diese bei den Formeln für den elektrischen Ofen keine Geltung haben. Der Grund hierfür liegt darin, dafs bei der hohen im Ofen herrschenden Temparatur die die Elektroden umgebenden Gase sicher getrennt sind, sodafs die Analyse über ihre Zusammensetzung nichts ergeben kann, weil beim Entnehmen von Proben die getrennten Gase, sobald sie nicht mehr der hohen Temperatur an den Elektroden ausgesetzt sind, sich sofort wieder verbinden. Es folgt daraus, wie auch schon Kershaw anläfslich verschiedener Berechnungen über den Stassano-Prozefs nachgewiesen hatte, dafs die Werte von R und C der Gin-Leleux'schen Formel bei diesem Prozesse und wohl auch bei elektrischen Oefen überhaupt niemals experimentell bestimmt werden können. Auch die theoretischen Reaktionen kann man einer Berechnung des thermischen Wirkungsgrades nicht zu Grunde legen, weil die Ofentemperatur eine viel höhere ist, als sie es zur Einleitung dieser Reaktion eigentlich sein müfste.

Aus diesen Gründen mufste Stassano, wenn er die thermische Leistung seines Ofens bestimmen wollte, zu praktischen Versuchen schreiten, die sich auch als der einzig gangbare Weg für derartige Bestimmungen erwiesen. Es ergab sich bei diesen, dafs dem Ofen insgesamt 84012,072 Kalorien zugeführt wurden, von denen für die einzelnen Operationen im Ofen 52524,805 verbraucht wurden, sodafs sich der thermische Nutzeffekt zu $\frac{100 \,.\, 52524{,}805}{84012{,}072} = 61{,}33$ pCt. berechnet.

Die wirklichen Gestehungskosten stehen vollkommen im Einklang mit diesen günstigen thermischen Ergebnissen. Um 1000 kg Eisen oder Stahl zu erzeugen, sind je nach der Zusammensetzung des Erzes 1600 bis 1700 kg desselben erforderlich. Es berechnet sich demnach der Preis des erzeugten Eisens folgendermafsen, wobei zu bemerken ist, dafs die Zahlen von Stassano angegeben und von Dr. Hans Goldschmidt, dem Vertreter des deutschen Patentamts, nachgeprüft sind, sodafs in ihre Richtigkeit kein Zweifel zu setzen ist. Der einzige Posten, den Goldschmidt nachzuprüfen nicht in der Lage war, ist der über allgemeine Unkosten. Derselbe kommt aber für das Gesamtergebnis nur in sehr geringen Mafsstabe in Betracht. Der Berechnung liegen die Verhältnisse mit dem Ofen in Darfo zu Grunde.

Kosten der Erzeugung von 1000 kg Stahl in Darfo.

1600 kg Erz à 12 M. ‰	19,20 M.
Für Pulverisierung desselben à 4 M. ‰	3,84 „
200 kg Zuschlag à 4 M. ‰	0,80 „
250 kg Koks à 36 M. ‰	9,00 „
Für Pulverisierung desselben à 1,6 M. ‰	0,40 „
190 kg Beimengungen à 56 M. ‰	10,64 „
Für Herstellung der Mischungen à 2,4 M. ‰	5,40 „
Verbrauch der Elektroden 12 kg à 0,24 M. ‰	2,88 „
Unterhaltung des Ofens	9,60 „
Arbeitslohn	4,80 „
Utensilien	2,40 „
Elektrische Kraft 4000 PS-Stunden à 0,00456 Pf.	18,24 „
Allgemeine Unkosten	2,40 „
In Summa	75,20 M.
Abzüglich des Wertes der Energie der flüchtigen und brennbaren Gase	14,40 „
Rest wirklicher Unkosten	75,20 M.

Es ist zu dem letzten der vorstehend angeführten Posten zu bemerken, dafs es ein besonderer Vorteil des Stassano-Verfahrens ist, dafs das während des Prozesses im Ofen gebildete Kohlenoxyd bei der Weiterverarbeitung des fertigen Metalls verwendet werden kann, z. B. als Heizgas für Schweifsöfen usw. Die entweichenden brennbaren Gase betragen pro Kilogramm erzeugten Metalles 0,666 kg CO, und es können damit 1622 Kalorien erzeugt werden. Die aus der Zerlegung gewonnene Wärme ist gröfser als die verbrauchte, welche sich auf 1314 Kalorien beläuft, sodafs bei diesem Prozefs in der Tat ein nicht zu unterschätzender Gewinn an Energie sich ergibt. Aus der obigen Berechnung ergibt sich auch, dafs man unter Einrechnungen etwaiger Verluste und vorher nicht zu bestimmender Schwankungen im Energieverbrauch mit 2,5—3 Pferdekraftstunden pro Kilogramm produzierten Eisens auskommt. Stassano arbeitet nicht immer mit Erzen, sondern er benutzt zur Herstellung von Stahl auch Roheisen und Eisenabfälle der verschiedensten Art. In diesem Falle stellt sich der Energieverbrauch natürlich noch wesentlich günstiger, als er aus der obigen für Erze angestellten Berechnung hervorgeht. Zuweilen werden auch sogenannte „gemischte Chargen“ verwendet, die aus einem Gemenge von Erzen und Roheisen, resp. Eisenabfällen bestehen.

Wie bereits erwähnt, nahm das Eisen im Anfang Kohlenstoff von den Elektroden auf und es war deshalb der Verschleifs dieser ein sehr starker. Durch die Wasserkühlung und die schiefe Stellung ist es Stassano gelungen, denselben nunmehr auf vier Zentimeter pro Betriebsstunde herabzumindern.

Das gewonnene Produkt ist von aufserordentlicher Reinheit und ebenso ist es, wie aus vorstehender Berechnung zu ersehen ist, von ganz hervorragender Billigkeit, wenn man bedenkt, dafs seine Qualität die des feinsten Tiegelgufsstahles ist. Im Anfang der Versuche gelang es nicht, die Qualität des Produktes vorher zu bestimmen, aber jetzt vermag Stassano auf Grund seiner Berechnungen die Zusammensetzung der zu erzielenden Stahlsorten aufs genaueste zu regeln. Die nachstehend angeführten Analysenresultate sind die von Proben, die im gröfseren Ofen von Darfo erzeugt und die von Stassano selbst untersucht wurden.

Probe	I	II	III	IV	Mittel
Fe	99,695	99,647	99,704	99,690	99,684
Mn	0,068	0,106	0,095	0,109	0,094
Si	0,021	0,048	0,022	0,028	0,029
S	0,108	0,075	0,062	0,046	0,061
P	0,024	0,005	0,025	0,013	0,017
C	0,084	0,120	0,092	0,113	0,102

Auch Goldschmidt untersuchte eine Anzahl von Proben und erhielt folgende Resultate:

Probe	I	II	III	IV	V
C	0,04 pCt.	0,04 pCt.	0,17 pCt.	0,09 pCt.	0,77 pCt.
Mn	0,05 „	0,12 „	0,07 „	0,18 „	0,65 „
Si	—	—	Spur	Spur	0,04 „
P	—	—	0,02 pCt.	—	—
S	—	—	0,05 „	—	0,04 „

Ein ebenfalls von Goldschmidt analysierter Chromstahl hatte folgende Zusammensetzung

$C = 1{,}51$ pCt.
$Mn = 0{,}26$ „
$Cr = 1{,}22$ „

Alle vorstehenden Angaben stammen aus der ersten Hälfte des Jahres 1903. Am 14. Juni 1903 setzte Stassano den Ofen im königlichen Schmelzwerk zu Turin in Betrieb und es ist seitdem nichts Näheres über den Prozefs bekannt geworden, doch scheinen, wie aus mancherlei Andeutungen hervorgeht, die Resultate auch hier sehr zufriedenstellende zu sein.

Fast gleichzeitig mit Stassano gelang es auch dem bekannten französischen Elektrometallurgen Dr.-Ing. h. c. Héroult ein vorzügliches Eisen auf elektrischem

Wege zu erhalten. Sein Verfahren wird von der „Société Electrometallurgique Française“ in Froges und La Praz in Savoyen ausgebeutet und die dortigen Anlagen, die seit dem 28. Dezember 1900 in ununterbrochenem Betriebe stehen, befinden sich unter persönlicher Leitung Héroults. Bereits an diesem Tage konnten 8890 kg Eisen versandt werden.

Auch die Héroult'sche Anlage besitzt, wie die Stassano'sche, Wasserkraft, der jedoch der Fehler anhaftet, dafs ihre Ergiebigkeit sehr stark wechselt. Es sind deshalb verschiedene Oefen aufgestellt, und es wird in wasserarmen Zeiten nur Stahl erzeugt, während bei Wasserüberschufs auch Roheisen auf elektrischem Wege gewonnen wird. Es können durchschnittlich pro Tag in La Praz sechs Tonnen Werkzeugstahl abgestochen werden. Bei Wasserüberschufs werden pro Jahr noch etwa 300 t Roheisen gewonnen.

Die Oefen, die Héroult verwendet, unterlagen bisher einer fortwährenden Umgestaltung, sodafs es eine ziemliche Zeit dauerte, bis eine gewisse Einheitlichkeit des Verfahrens erzielt war. In neuester Zeit werden jedoch nur noch zwei Typen von Oefen verwendet, nämlich eine Art elektrischen Hochofens zur Erzeugung von Roheisen und ein besonderer Ofen für die Stahlgewinnung.

Abb. 8.

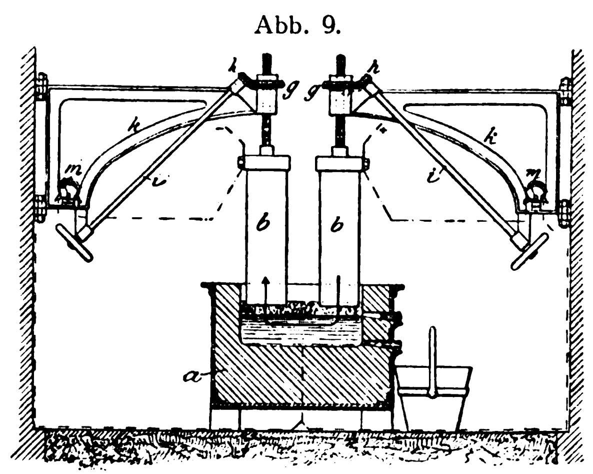
Ofen Héroult zur Roheisenerzeugung.

Der Hochofen (Abb. 8) besteht aus einem Kohlentiegel *B*, dem durch den Anschlufs *S* der Strom zugeleitet wird. *CC* sind die Schachtmauern aus feuerfestem Material; der schiefe Schacht *A* dient zum Einfüllen des Erzes, die Abstichöffnung *D* zum Abstechen des Eisens, die Oeffnung *E* hingegen zum Abstechen der Schlacke. Der Koks wird von oben in den senkrechten Schacht eingefüllt. Bei *G* und *F* befinden sich mächtige Kohlenelektroden, von denen *G* durch den Anschlufs *P* mit Strom gespeist wird. Der Strom tritt auch auf die Koksäule über und es beginnt das Spiel mächtiger Flammenbögen zwischen *B*, *F*, *G*, und der Koksäule, wodurch die Schmelzung und Reduktion des Erzes in die Wege geleitet wird. Die Gase ziehen bei *A* ab und wärmen das durch diesen Schacht kommende Erz vor. Dieser Ofen wird, wie bereits erwähnt, nur bei Wasserüberschufs in Betrieb gesetzt und dient dann zur Herstellung von Roheisen, Ferrosilicium und Ferromangan.

Um dieses Roheisen in Stahl überzuführen, verwendet Héroult einen zweiten Ofen, einen Raffinierofen der auf einem zuerst von de Laval angegebenen Prinzipe beruht, das eine Zeit lang in Vergessenheit geriet und dann von Héroult von neuem aufgenommen worden ist. Dieses Prinzip schützt auf eine eigenartige Weise das Metall vor der Berührung mit den Elektroden und verhindert so eine Kohlung desselben.

Der Ofen, in dem dieses Prinzip seine praktische Anwendung findet, besteht (Fig. 9) aus einem Tiegel aus feuerfestem Material *a*, in dem sich das Roheisen, das in Stahl umgewandelt werden soll, befindet. Dasselbe ist von einer Schlackenschicht bedeckt. In diese Schlackenschicht tauchen die beiden Elektroden *bb* ein, die mittelst Reguliervorrichtungen *ii*, *hh*, *gg* gehoben und gesenkt werden können. Sie werden nun so weit in die Schlackenschicht eingelassen, dafs sie das Metall nicht berühren, sondern dafs sich zwischen ihrem unteren Ende und dem Metalle noch eine dünne Schicht von Schlacke befindet. Der elektrische Widerstand dieser Schlackenschicht ist ein hoher, und da sich der Strom bekanntlich immer den Weg des geringsten Widerstandes wählt, so geht er von Elektrode zu Elektrode nicht durch die Schlacke hindurch, sondern er geht vom Ende der einen Elektrode in der Richtung wie es der Pfeil anzeigt, durch die dünne Schicht Schlacke, die ihn von dem gutleitenden Metalle trennt, in dieses hinein, durchströmt es in seiner ganzen Breite und kehrt abermals durch die dünne Schlackenschicht, die sich unterhalb der anderen Elektrode befindet, in diese zurück. Ein Lichtbogen entsteht hierbei nicht, sondern es tritt infolge des Durchganges des Stromes eine so hohe Erhitzung des Metallbades ein, dafs der Kohlenstoff verbrennt und aus dem Roheisen ein schmiedbares Eisen entsteht. Der Prozefs erfordert eine sehr genaue Regulierung der Elektroden und es ist sehr wesentlich, dafs das Eintauchen derselben in die Schlacke immer so geregelt wird, dafs die zwischen ihrem unteren Ende und dem Metallbade befindliche dünne Schlackenschicht während des ganzen Arbeitsvorganges heifser, also leitfähiger bleibt, als die zwischen den Elektroden selbst befindliche horizontale Schlackenschicht. Nur dann, wenn dies der Fall ist, geht der Strom den gewünschten Weg und es mufs deshalb eine ständige Regulierung auf Grund der Voltmeterangaben stattfinden. Zu diesem Zwecke sind in nächster Nähe der Reguliervorrichtungen zwei Voltmeter *mm* angebracht, die, wie die punktierten Linien anzeigen, einerseits mit den Elektroden, andrerseits mit dem Metallbade verbunden sind, sodafs jede Aenderung der Spannung sofort bemerkt und durch Heben oder Senken der Elektroden ausgeglichen werden

Abb. 9.



Ofen Héroult zur Stahlerzeugung.

kann. In diesem Ofen kann entweder die Verarbeitung von Roheisen stattfinden, oder es kann Eisenschrott oder ein Gemenge von beiden verwendet werden. In diesem Falle mufs man durch Zusetzen von Kalk und Quarz für die Bildung einer geeigneten Schlacke von hohem elektrischen Widerstande sorgen. Es ist jedoch auch möglich, aus dem elektrischen Hochofen direkt Eisen und Schlacke in den Raffinierofen fliefsen zu lassen und es befinden sich deshalb an dem Hochofen (Abb. 8) die Abstichöffnungen für beide genau senkrecht übereinander, und sind nicht, wie dies gewöhnlich der Fall zu sein pflegt, gegenseitig um 90 Grad versetzt.

Eine Variation dieses Ofens, oder besser ausgedrückt, eine Kombination desselben mit der Bessemerbirne, stellt die „Elektrische Bessemerbirne“ dar, die Héroult in Froges ebenfalls in Betrieb gesetzt hat und mit der jetzt dortselbst der gröfste Teil der elektrischen Stahlproduktion erzeugt wird. Diese Bessemerbirne, die in Abb. 10 im Durchschnitt und in Abb. 11 von oben gesehen dargestellt ist, ähnelt in ihrem Aeufseren der Art von Bessemerbirnen, wie sie in jüngster Zeit in den sogenannten „Kleinbessemereien“ mehrfach in Aufnahme gekommen sind und unter diesen wieder hat sie, wenigstens was die äufsere Form anbetrifft, wieder am meisten Aehnlichkeit mit der Birne des System Raapke. Es sei auch hier gleich bemerkt, dafs sie vielleicht geeignet sein dürfte, einen Ersatz für derartige kleine Birnen zu bilden.

Die Birne besteht aus einem mit feuerfestem Material ausgefütterten Herd *a* und einem solchen Deckel *b*, der mit einer Abzugsöffnung für die Gase *c* genau in der-

selben Weise versehen ist, wie die gewöhnlichen Bessemerbirnen auch. Bei F befindet sich ein Ausgufs, aus dem beim Neigen des Ofens das Metall ausfliefst. Die Elektroden d können mittelst der Vorrichtung m,

Abb. 10.

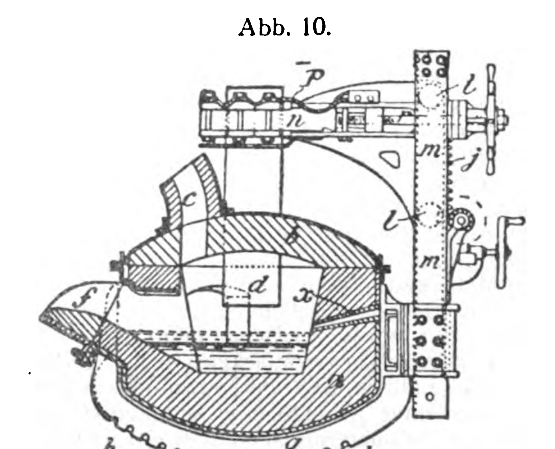
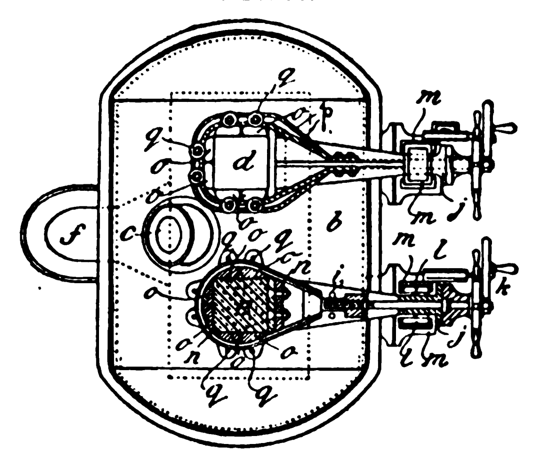
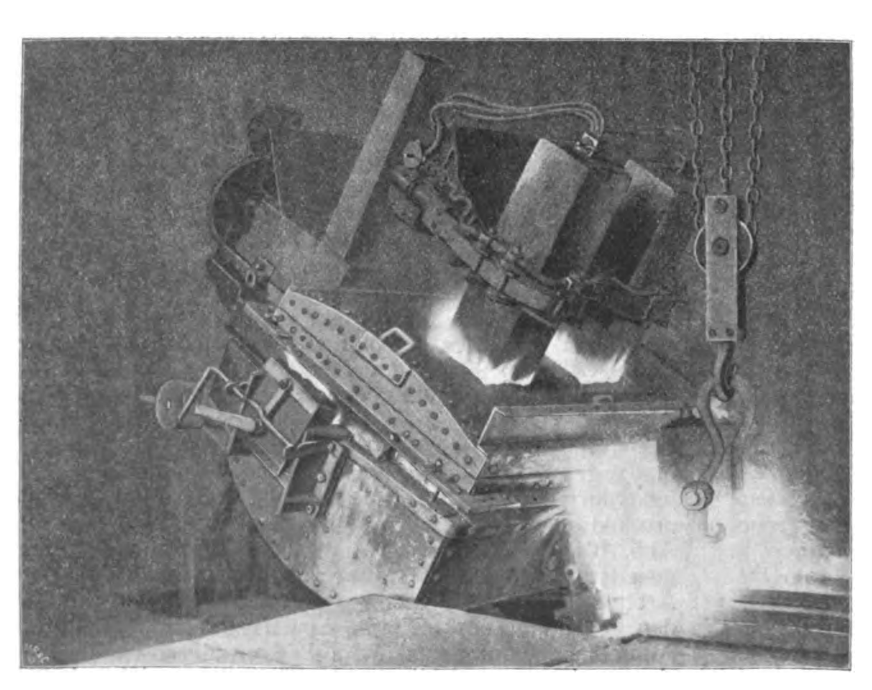


Abb. 11.



Die elektrische Bessemerbirne von Héroult.

Abb. 12.



Die Héroult'sche elektrische Bessemerbirne im Betriebe.

j, l, n gehoben und gesenkt werden und der Strom wird ihnen durch die Kabel p, die über Isolierrollen q gelegt sind, zugeleitet. Zum Festhalten derselben in der Fassung m dient noch eine besondere Ausfütterung o.

Bei x befinden sich Winddüsen und hhg ist ein Zahnstangengetriebe, mittelst dessen die Birne mehr oder minder geneigt und auch vollständig gekippt werden kann. Es läfst sich so der Winkel, unter dem die durch die Winddüsen x eingeblasene heifse Luft auftrifft, in beliebiger Weise verändern. Diese Düsen x sind nicht wie bei der gewöhnlichen Bessemerbirne unter der Charge, sondern seitwärts derselben angebracht und auch hier findet sich also auch wieder eine Aehnlichkeit mit der Bessemerbirne des Systems Raapke. Der ganze Prozefs kann mit Rücksicht auf diese Einrichtung eigentlich als ein in eine Bessemerbirne verlegter elektrischer Frischprozefs bezeichnet werden.

Abb. 12 gibt diese elektrische Bessemerbirne nach einer in La Praz gemachten photographischen Aufnahme während des Betriebs wieder. Die dortige Birne fafst Chargen von drei Tonnen und wird mit Wechselstrom von 4000 Ampère bei 60 Volt gespeist. Es kann mittelst dieser Birne sowohl Roheisen aus den Erzen, wie Stahl hergestellt werden; sie liefert bei abgestelltem Wind Roheisen, bei Windzufuhr Stahl. Gegenüber den gewöhnlichen Bessemerprozessen hat das Verfahren zur Stahlbereitung mit Hilfe dieser Birne noch den Vorteil, dafs die Hitze durch einfache Regulierung des Stromes in beliebiger Weise gesteigert werden kann, sodafs eine besondere Zugabe von Ferrosilicium zum Zwecke der Temperatursteigerung nicht mehr nötig ist. Auch hier entsteht zwischen den Elektroden kein elektrischer Flammbogen und die auf den photographischen Aufnahmen sichtbaren aus dem Ofen schlagenden Flammen rühren von dem unter Windzufuhr sich oxydierenden Kohlenstoff des Eisens her. Es gehen während des Prozesses auch der Phosphor und der Schwefel in die Schlacke, sodafs das erzeugte Produkt sehr rein ist.

Die Zusammensetzung einer der mittelst dieses elektrischen Konverters in la Praz erzeugten Stahlsorten ist nach Héroult die folgende:

$C = 0{,}60$—$1{,}8$ pCt. $\quad P = 0{,}003$ pCt.
$Mn = 0{,}15$ pCt. $\quad S = 0{,}007$ pCt.
$Si = 0{,}03$ pCt.

Aufserdem ist es, wie Herr Héroult die Freundlichkeit hatte, mir mitzuteilen, nunmehr gelungen, neben Roheisen, Stahl und den verschiedensten Stahllegierungen, auch Thomasstahl von vorzüglicher Qualität herzustellen. Ebenso gewinnt man dort, derselben Mitteilung zufolge, nunmehr ein Produkt, das den besten Qualitäten harten und weichen Tiegelgufsstahls in keiner Beziehung nachstehen soll. Hierbei ist es gelungen, den Kraftverbrauch auf 50 Kilowatt pro Tonne erzeugten Stahles herabzusetzen. Aufser in la Praz ist noch eine zweite solche Birne, die vor kurzem von Héroult errichtet wurde, auf einem Werke zwischen Granbergsdal und Kortfors an der Nora—Karlskogabahn in Schweden im Betrieb. Auch hier werden täglich 6 bis 7 t Werkzeugstahl erzeugt.

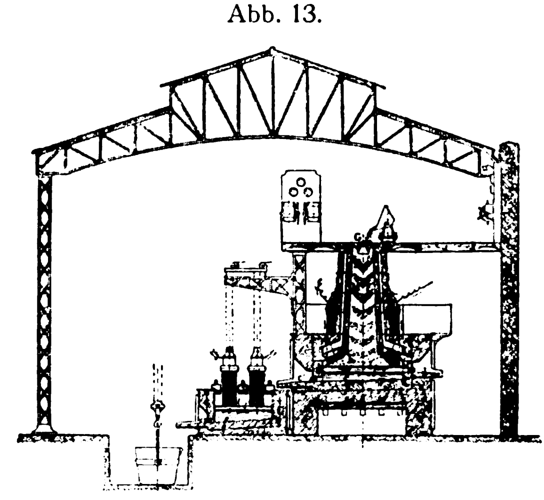
Während Stassano und Héroult den ganzen Prozefs der elektrischen Eisenerzeugung in einem einzigen Ofen vornehmen, zerlegte Albert Keller, nachdem er längere Zeit hindurch vergeblich versucht hatte, ebenfalls einen mittelst eines einzigen Ofens ausführbaren Prozefs auszugestalten, das Verfahren in zwei Teile, für deren jeden ein gesonderter Ofen in Tätigkeit ist. Die Keller'sche Anlage sowie sein Verfahren sind Eigentum der „Compagnie Electrothermique Keller, Leleux & Co." in Kérousse bei Hennebont im französischen Departement Morbihan. Eine weitere Anlage soll in einem Besitztum dieser Gesellschaft zu Livet an der Romanche im Departement Isère erbaut werden.

Die Keller'sche Anlage in Kérousse (Abb. 13) besteht aus zwei terrassenförmig übereinander angeordneten

Oefen, von denen der eine ein Hochofen ist, der zur Reduktion der Erze dient, während der andere die Umwandlung des in diesem Hochofen erzeugte Roheisens in Stahl besorgt. Der erste Ofen arbeitet in kontinuierlichem Betrieb, der zweite wird von Zeit zu Zeit abgestochen.

Der höher stehende der beiden Oefen, der Hochofen, weicht von der gewöhnlichen Form dieser Oefen etwas ab. Er besteht aus einem Schachte, der sich nach unten zu erst sehr allmählich, dann über der Herdsohle aber plötzlich aufserordentlich stark erweitert. Diese Anordnung hat den Zweck, ein ununterbrochenes Niedergleiten der Beschickung zu gewährleisten, und Stockungen, sowie Entmischungen hintan zu halten. An den Seiten der Ofenwand sind senkrechte Elektroden eingelassen, die an der Stelle, wo sich der Schacht plötzlich erweitert, mit ihrem unteren Ende ins Ofeninnere eintreten. Zwischen diesen Elektrodenenden, die gehoben und gesenkt werden können, spielt der mächtige Lichtbogen. Die Herdsohle ist etwas geneigt, um das

Abb. 13.



Anlage zur elektrischen Stahlerzeugung nach Keller.

Abfliefsen des Metalls in den tiefer stehenden Raffinierofen zu erleichtern. Ueber ihr befinden sich, um 180 Grad gegen einander versetzt, zwei Abstichöffnungen, die eine für das Metall, die höherstehende für die Schlacke. Die Beschickung des Ofens geschieht durch eine Gicht, die ähnlich, wie die eines gewöhnlichen Hochofens ausgebildet ist und es findet auch in gleicher Weise das Gichten der Beschickung, die aus Erz, Kohle und Zuschlag besteht, statt. Die Hitze des zwischen den Elektroden spielenden Flammbogens streicht aufwärts durch den ganzen Schacht hindurch und wärmt die Beschickung vor. Das ebenfalls emporsteigende heifse Kohlenoxyd wird an der Gicht abgefangen, in eine Kammer gesaugt und dort verbrannt. Die so erzeugte Wärme wird zum Vortrocknen des Rohmaterials verwendet.

Mit diesem Hochofen steht ein Raffinierofen in Verbindung, der so kompendiös angeordnet ist, dafs er entfernt und durch einen neuen Ofen ersetzt werden kann. Das Entfernen geschieht jedesmal, so oft eine Neuausfütterung dieses Raffinierofens sich als nötig erweist und es wird dann, um den kontinuierlichen Betrieb des Hochofens aufrecht erhalten zu können, der Ersatzraffinierofen eingesetzt. Dieser Raffinierofen baut sich vollkommen auf dem uns bereits bekannten de Laval-Héroult'schen Prinzipe auf und unterscheidet sich vom Héroult'schen Ofen eigentlich nur dadurch, dafs er eine geneigte Herdsohle besitzt, von der aus das flüssige Metall in einen darunter gesetzten Gufstiegel abgelassen wird. Der in diesem Raffinierofen vor sich gehende Prozefs ist genau derselbe, wie beim Héroult'schen Ofen und der einzige Unterschied besteht vielleicht darin, dafs zur Erzielung einer genügenden schlecht leitenden Schlacke durch Deckelöffnungen etwas schlackenbildender Zuschlag und eine geringe Menge des ursprünglichen Erzes zugegeben werden. Es ist dies die Methode des vielfach angewendeten „Ore-Prozefs", durch den eine Verbesserung und eine Vermehrung der Schlacke bewirkt wird.

Um zu sehen, wann der Prozefs zu Ende ist, werden aus dem Raffinierofen von Zeit zu Zeit Proben entnommen und der fertige Stahl wird im gegebenen Momente in eine daruntergestellte fahrbare Giefspfanne abgelassen. Ist dies geschehen, so erfolgt die Neufüllung des Raffinierofens durch Abstich aus dem Hochofen. Um an Elektrodenmaterial zu sparen, verwendet Keller noch einen besonderen Trick, der aber einen wesentlichen und prinzipiellen Unterschied von der de Laval-Héroult'schen Methode nicht bedeutet. Da nämlich die Schlacke oxydierende Wirkungen hat, so taucht er die Elektroden nicht ganz in diese ein, sondern er senkt sie nur so weit, dafs sie mit ihrem unteren Ende die Schlackenoberfläche eben berühren. Es soll dadurch auch die Kohleaufnahme des Metalls verringert werden. Beim Abstich des Raffinierofens werden die in einem besonderen Gerüste befestigten Elektroden an demselben in die Höhe gezogen. Es ist zweifelhaft, ob die beschriebene Art und Weise der Elektrodenstellung besondere Vorteile in bezug auf Elektrodenersparnis und Güte des Produktes darbietet. Jedenfalls bedingt sie infolge des erhöhten Uebergangswiderstandes an der Berührungsstelle zwischen Elektrode und Schlacke eine höhere Spannung, die sich auf 50—75 Volt beläuft. Im Hochofen beträgt die Spannung 25—30 Volt. Auch hier kann die Temperaturerhöhung ohne Zusatz von Ferrosilicium durch blofse Stromregulierung erreicht werden.

Im Hochofen wird gegenwärtig 55 prozentiges Erz verarbeitet und es werden daraus in 24 Stunden 8 t Stahl erzeugt. Verwendet man zur Stahlbereitung anstatt der Erze Eisenschrott, so kann die Produktion auf 25 t Stahl in 24 Stunden gesteigert werden. Für gewöhnlich bei der Verarbeitung von Erzen liefert der Raffinierofen bei jedem Abstich drei Tonnen Stahl.

Ueber die Kosten seines Verfahrens gibt Keller an, dafs zur Herstellung einer Tonne Stahl 2800 Kilowattstunden nötig sind. Rechnet man das Kilowattjahr von 8400 Stunden, zu 50 Frcs., so ergibt sich einschliefslich der Amortisation für die elektrische Energie pro Tonne Stahl ein Betrag von 16,50 Frcs. Der Preis der Energie schwankt jedoch nicht minder nach den örtlichen Verhältnissen, wie die Preise für Arbeitskräfte, Erze usw. und er kann demnach pro Tonne Stahl, das Kilowattjahr zu 400 Frcs. gerechnet, auf 35 Frcs. steigen. Entsprechend diesen Schwankungen ist auch der Preis für das fertige Produkt sehr verschieden und während derselbe z. B. in der Anlage zu Kérousse unter Berechnung sämtlicher Unkosten 90—100 Frcs. beträgt, würde derselbe Stahl in Chile für 45 Frcs. zu gewinnen sein.

Keller hat, wie er selbst sagt, sein Verfahren in erster Linie für brennstoffarme Länder, wie Chile, Brasilien, Canada usw. ausgearbeitet und es ist in der Tat in jüngster Zeit von Vertretern der Regierungen dieser Länder studiert worden. Ganz besondere Berechnungen und Kostenanschläge hat Keller für die Erbauung einer Anlage in Chile aufgestellt und dieselben in Form einer Broschüre veröffentlicht. Er stellt in dieser den wohl als einwandsfrei hinzunehmenden Satz auf, dafs sich für manche Länder zur Stahlerzeugung überhaupt nur ein elektrisches Verfahren eignet, und dafs für sie die Errichtung von Hochöfen als ausgeschlossen gelten dürfte. Durch das elektrische Verfahren werden solche Länder, wie Chile, Brasilien, Neu-Seeland, die bisher Eisen überhaupt nicht produzierten, in den Stand gesetzt, selbst dann an der Eisenproduktion der Welt teil zu nehmen, wenn die Erze von weither transportiert werden müssen. Aber auch einschliefslich der Transportkosten käme dann, wie schon erwähnt, die Tonne Stahl in Chile immer nur noch auf 45 Frcs. zu stehen. Es würde aber gleichzeitig in diesen Ländern die Verarbeitung von Erzen möglich, die bisher wenig zu einer solchen geeignet waren, so sind z. B. eben die erwähnten Neuseeländischen Eisenerze sehr reich an Titan; nach dem Keller'schen Verfahren gelingt es aber, die gesamte Titansäure aus diesen Erzen auszuscheiden und hieraus einen Stahl von vorzüglicher Qualität zu erhalten.

Dafs die Preisberechnung Kellers für Chile richtig ist, geht auch aus einem vorläufigen Berichte des nach Kerousse entsandten chilenischen Regierungsvertreters hervor, dem Vorstande des chilenischen Bergwesens Haanel, der folgende Preisberechnung aufstellt:

Erz (Hämatit 55 pCt. *Fe*), 1,842 t zu 6 M. .	11,04 M.
Reduktionskoks 0,33 t zu 28 M.	9,24 „
Elektrodenverbrauch 20 M. für 100 kg . .	3,80 „
Kalk	1,20 „
Elektrische Energie 0,226 PS-Jahre zu 40 M.	9,04 „
Arbeit zu 6 M. den Tag	3,60 „
Verschiedenes Material	0,80 „
Seite	38,72 M.
Uebertrag	38,72 M.
Generalunkosten	1,68 „
Amortisation	2,00 „
Summe ohne Lizenzgebühr für 1 t	42,40 M.

Zum Vergleiche sei nachstehend noch die Zusammensetzung eines derartigen Neuseeländischen Eisenerzes, das demnächst in einer Keller'schen Anlage in Chile zur Verarbeitung gelangen soll, wiedergegeben.

Fe_2O_3 . . .	52,88	MgO . . .	4,0
FeO	29,2	SiO_2 . . .	3,8
Al_2O_3 . . .	0,9	TiO_2 . . .	9,3
MnO . . .	0,48		

(Schlufs folgt.)

Vorschlag zur Besserung der Beförderungsverhältnisse der höheren Techniker der Preufsischen Staats-Eisenbahn-Verwaltung.

Das massenhafte Uebergehen bei der Beförderung eines grofsen Teiles der höheren Techniker der Eisenbahnverwaltung wird als ein grofser Mifsstand in den beteiligten Kreisen empfunden. Von 254 bautechnischen Inspektionsvorständen sind, wie aus der von Gebr. Jänecke in Hannover im Juni d. J. herausgegebenen Rangliste der höheren Eisenbahnbeamten zu ersehen ist, 154 Herren nicht in die Direktionsmitgliedstellen eingerückt, d. h. also 60 pCt. der Techniker sind bei der Beförderung übergangen und ihre Laufbahn ist, abgesehen von ganz vereinzelten Ausnahmen, endgültig abgeschlossen. Diese Herren verbleiben bis zu ihrer Pensionierung in der der Direktion untergeordneten Inspektion.

Bei den Maschinentechnikern liegen die Verhältnisse nicht ganz so schlimm, es befinden sich unter 172 Inspektionsvorständen 48 Uebergangene.

Die Ernennungen zu Direktionsmitgliedern finden z. Zt. etwa im 50. Lebensjahre statt, so kommt es natürlich, dafs teilweise jüngere Herren als Stellvertreter der Direktion gewissermafsen Vorgesetzte alter, durchaus tüchtiger Inspektionsvorstände sind, was um so unerträglicher ist, als die Direktionsmitglieder im dienstlichen Verkehre sehr oft persönlich mit den Inspektionsvorständen in Berührung kommen. Diese Verhältnisse haben natürlich ihren Grund in dem Mangel an Direktionsmitgliedstellen, aber für die Betroffenen ist das ein schwer zu ertragender und entmutigender Zustand.

Man hört vielfach äufsern, die wichtigeren Inspektionen müfsten von älteren, erfahreneren Herren, von einer vollen Kraft besetzt sein; wer aber die Verhältnisse kennt, weifs, dafs in Wirklichkeit diese sogenannten wichtigeren Inspektionen — ganz mit Recht — von den tüchtigsten jüngeren Technikern besetzt werden, denen man zutraut, dafs sie sich später zu Direktionsmitgliedern besonders eignen werden. Der Einwand ist also nicht stichhaltig.

Bei der jetzigen Organisation fehlt es in der Eisenbahnverwaltung an der Anerkennung der Altersautorität, wenigstens bezüglich der höheren Techniker. Das ist für die aufsergewöhnlich grofse Zahl der Betroffenen sehr bedrückend. Hier sollte der Hebel zur Besserung der Verhältnisse angesetzt werden, und dafs das möglich ist und zwar ohne jeden Kostenaufwand, soll in folgendem nachgewiesen werden.

Wir denken uns die Laufbahn der höheren Techniker so: Die Regierungsbaumeister werden wie bisher zunächst irgend einer Inspektion oder Bauabteilung und nach einer gewissen Zeit der Direktion als Hilfsarbeiter überwiesen. Die Bautechniker könnten sodann eine Bauabteilung erhalten und rücken hiernach als Vorstand in die Inspektion ein. Da nur wenig Bauabteilungen vorhanden, so könnten dieselben auch übergangen werden. Nach der Inspektionszeit rücken dann sämtliche Herren ausnahmslos als Dezernenten in die Direktion ein. Sollte wirklich einmal Jemand infolge völliger Unfähigkeit zum Direktions-Dezernenten sich nicht eignen, nun, so wäre wohl der richtige Weg der, solche Herren zu verabschieden. Diese Herren füllen ihren Posten als Inspektionsvorstand auch nicht aus und dürfte ihnen nicht das Recht zugestanden werden können, andere tüchtige Kollegen im Avancement aufzuhalten.

Da nun aber auf etwa 550 vorhandene etatsmäfsige Bautechniker nur 187 bautechnische Direktionsdezernate entfallen (vergl. S. 174 der Rangliste), so würde das Einrücken in die Direktion erst untunlich spät erfolgen können. Es ist daher nötig, die Anzahl der Direktionsdezernate zu vermehren. Schon des öfteren ist darauf hingewiesen, dafs Dezernate für die Verwaltung des Oberbaues, für den Brückenbau und ebenso für die Kleinbahnangelegenheiten nötig sind; würde diesem tatsächlich vorhandenen Bedürfnisse entsprochen, so würde das 63 neue Dezernate ergeben. Demgemäfs würden 187 + 63 also die 250 ältesten Bautechniker in den Direktionen sehr wohl untergebracht werden können. Hiermit soll selbstverständlich nicht die Forderung aufgestellt sein, sofort 63 neue Mitgliedstellen zu schaffen, wir wissen sehr wohl, dafs das auf einmal nicht ausführbar ist, das müfste nach und nach geschehen. Neue Mitgliedstellen in dieser grofsen Zahl sind vielleicht auch gar nicht nötig, denn es dürfte nichts im Wege stehen, diejenigen Herren, für die Mitgliedstellen nicht vorhanden, zunächst als Hilfsdezernenten der Direktion aber mit den Befugnissen der Mitglieder einzustellen.

Bei den meisten Direktionen gibt es bereits Hilfsdezernate, aber diese werden z. Zt. von jüngeren Herren verwaltet, denen man die Befugnisse eines Direktionsmitgliedes mangels nötiger Erfahrung und um die Altersautorität der älteren Inspektionsvorstände nicht zu verletzen, nicht wohl geben kann. Der Unterschied besteht also darin, dafs die dem Bedürfnis entsprechend zu vermehrende Anzahl der Hilfsdezernate in Zukunft nur von solchen Herren zu verwalten wären, die die Inspektionszeit bereits hinter sich haben. Diesen Herren dürfte man unbedenklich die Befugnisse eines Direktionsmitgliedes übertragen können.

Wie aus der Rangliste ersichtlich, würden bei Durchführung dieses Vorschlages die Herren 21 Jahre nach dem Baumeisterexamen in die Direktion einrücken, wie das annähernd jetzt auch der Fall ist, nur mit dem grofsen Unterschiede, dafs der Regel nach allen Herren diese Auszeichnung zu teil wird.

Da 254 bautechnische Inspektionen vorhanden sind, so würde der unter No. 504 der Rangliste verzeichnete Herr als Vorstand in die Inspektion einrücken, d. h. 13 Jahre nach dem Baumeisterexamen, während jetzt die Bautechniker erst 17 Jahre nach dem Examen Inspektionsvorstand werden. Die noch verbleibenden rd. 50 etatsmäfsigen Herren würden als Abteilungsbaumeister oder zu Vertretungen usw. beschäftigt werden können.

Bei den Maschinentechnikern würde die Laufbahn sich analog gestalten. Auch hier würden die vorhandenen oder neu einzurichtenden Hilfsdezernate mit Mitgliedsbefugnissen nur von Herren verwaltet werden dürfen, die die volle Inspektionszeit hinter sich haben.

Dafs hervorragend befähigte Techniker für das Ministerium oder die höheren Stellungen aus der Reihe geholt werden müssen, ist selbstverständlich, aber das sind ja nur Ausnahmefälle.

Wenngleich auch der vorstehende, unserer Ansicht nach auf richtigen Grundsätzen aufgebaute Vorschlag in den Beförderungsverhältnissen zunächst nur eine geringe Besserung ergibt, so fällt doch die grofse Härte fort, dafs so unverhältnismäfsig viele, durchaus tüchtige Herren, lediglich als Folge eines falschen Systems in der Beförderung übergangen werden müssen. Durch eine richtig bemessene Anwärterzahl wird dann die Zukunft eine weitere Besserung der Beförderungsverhältnisse ganz von selbst bringen.

Die Erfüllung des Vorschlages würde eine ganz wesentliche Hebung der Stellung und der Arbeitsfreudigkeit der höheren Techniker herbeiführen auch nach Aufsen hin das Ansehen der Direktion und Inspektion erhöhen, zum Vorteil der Verwaltung.

S.

Abdampf-Verwertung intermittierender Maschinen in Berg- und Hüttenwerken.

Vom Ingenieur W. Küppers, Berlin.

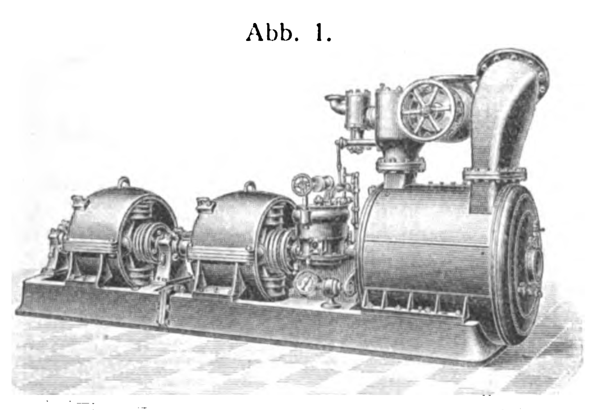
(Mit 7 Abbildungen.)

Als sich vor einigen Jahren die Ausnutzung der Gichtgase zum Antrieb von Grofsgasmotoren in solch grofsem Mafsstabe innerhalb ganz kurzer Zeit verwirklichte, würde sich wohl niemand so schnell mit dem Gedanken vertraut haben machen können, dafs es im Berg- und Hüttenbetriebe noch weitere Möglichkeiten geben würde, durch welche eine weitere rationellere Betriebsweise herbeizuführen sei.

Obwohl es schon von jeher eine bekannte Tatsache war, dafs es aufserordentlich schwierig sei, bei den stark intermittierend arbeitenden Maschinen der Zechen und Hüttenwerke, wie Fördermaschinen, Walzenzugmaschinen, Pressen, Scheren, Hämmer usw. eine nutzbringende Kondensation anzubringen, fand man doch keine anderen Hilfsmittel, um die Wirkungsweise solcher Betriebe zu erhöhen. Die Schwierigkeiten für die Anwendung einer Kondensation liegen bekanntlich darin, dafs das Vakuum in den Cylindern nur wenig zur Geltung kommt und erhebliche Kondensationsverluste durch starke Abkühlung der Dampfcylinder während des Stillstandes nicht zu vermeiden sind.

Der Gedanke, den Abdampf dieser Maschinen auf eine andere Art nutzbar zu machen, führte dahin, denselben in einen Wärmeakkumulator zu leiten, um von hieraus eine neue Arbeitsleistung in Dampfturbinen zu vollführen. Diese Ausnutzung fand zuerst in Frankreich ihre Verwirklichung auf den Mines de Bruay (Pas de Calais), wo eine Anlage von 300 PS seit August 1902 ohne Störung ununterbrochen in Betrieb ist. Siehe nachstehende Abbildung 1.

Abb. 1.



Abdampfturbine mit Dynamo.

Für Deutschland und Luxemburg hat die Firma Balcke & Co. Kommandit-Ges., Bochum, das Ausführungsrecht erworben, welche eine derartige Anlage bereits in Ausführung hat.

Das Prinzip bei diesem Verfahren bildet die Aufspeicherung des den intermittierend arbeitenden Maschinen in sehr variablen Mengen entströmenden Abdampfes in einem Wärme-Akkumulator und gleichmäfsige Weitergabe desselben an eine Niederdruckturbine. Ein komplette Anlage ist in Abb. 2 und 3 dargestellt. Der Abdampf gelangt, wie aus Abb. 2 ersichtlich, zuerst in die beiden Wärmeakkumulatoren, deren Gröfse und Anzahl sich nach den Betriebsverhältnissen richtet. Diese sind mit einer genau bestimmbaren Menge irgend einer Materie, z. B. Wasser gefüllt, welche den Wärmespeicher bilden. Da der Dampf nicht sofort von der Niederdruckturbine verbraucht wird, so nimmt die Materie während der Arbeitsperiode der Primärmaschine die Wärme des Abdampfes auf, indem sie diesen gleichzeitig kondensiert.

Die Abb. 4 und 5 zeigen den Akkumulator in Längsansicht und Querschnitt. In jedem Akkumulator befinden sich vier durchgehende Kammern, welche mit dem Verteilungsrohr A (Abb. 2) in Verbindung stehen, sodafs infolge der grofsen Flächen, welche vom Dampf und Wasser bestrichen werden, eine schnelle Wärmeabgabe erzielt wird. Ein Wasserstandglas (siehe Abb. 4) zeigt die Höhe des jeweiligen Wasserstandes an. Damit der Druck die maximale Höhe nicht überschreiten kann, ist ein Sicherheitsventil B vorgesehen. Ferner ist, wie Abb. 5 zeigt, ein automatischer Reiniger vorgesehen, dessen Konstruktion aus Abb. 6 hervorgeht.

Durch den vorhin angegebenen Vorgang im Wärmeakkumulator während der Arbeitsperiode der Primärmaschine erhöht sich der Druck in demselben infolge der Temperaturerhöhung. Nimmt man nun als Beispiel eine Fördermaschine an, so wird, während deren Betriebspausen, die im Akkumulator aufgespeicherte Wärmemenge wieder die entsprechende Menge Wasser verdampfen, bei fallendem Akkumulatordruck. Die Druckschwankungen sind jedoch an und für sich sehr minimal und hängen direkt von der Gröfse des Akkumulators ab. Der Dampf gelangt jetzt vermittels der Rohrleitung C nach der Niederdruckturbine und setzt diese in Umdrehung. Die Turbine erhält den Dampf im allgemeinen mit atmosphärischer Spannung und gibt ihn auf die Kondensatorspannung expandiert wieder ab. Der Abdampf hat im Akkumulator einen um 0,15—0,3 Atm. höheren Druck und zwar schwankt derselbe mit der Füllung und Leerung desselben in den angegebenen geringen Grenzen. Auf den regelmäfsigen Gang der Turbine hat diese Druckschwankung jedoch keinen Einflufs.

Ist die geringe Gegenspannung für die Primärmaschine nicht erwünscht, so kann die Admissionsspannung für die Turbine auch geringer gewählt werden, denn es ist nicht unbedingt notwendig, dafs diese gleich der atmosphärischen Spannung ist.

Nachdem der vom Akkumulator kommende Abdampf in der Niederdruckturbine zur Wirkung gekommen ist, strömt derselbe durch das Rohr D nach dem Mischkondensator. Die Kondensation besteht aus einer Dampfpumpe mit hintereinander arbeitender Wasser- und Luftpumpe, einem Saugbassin, Wasserabscheider und Druckwindkessel.

Wie grofs der Dampfverbrauch der Turbine für die nutzbare PS-Stunde bei den verschiedenen Admissions- und Kondensationsspannungen ist, geht aus der nachstehenden Tabelle hervor.

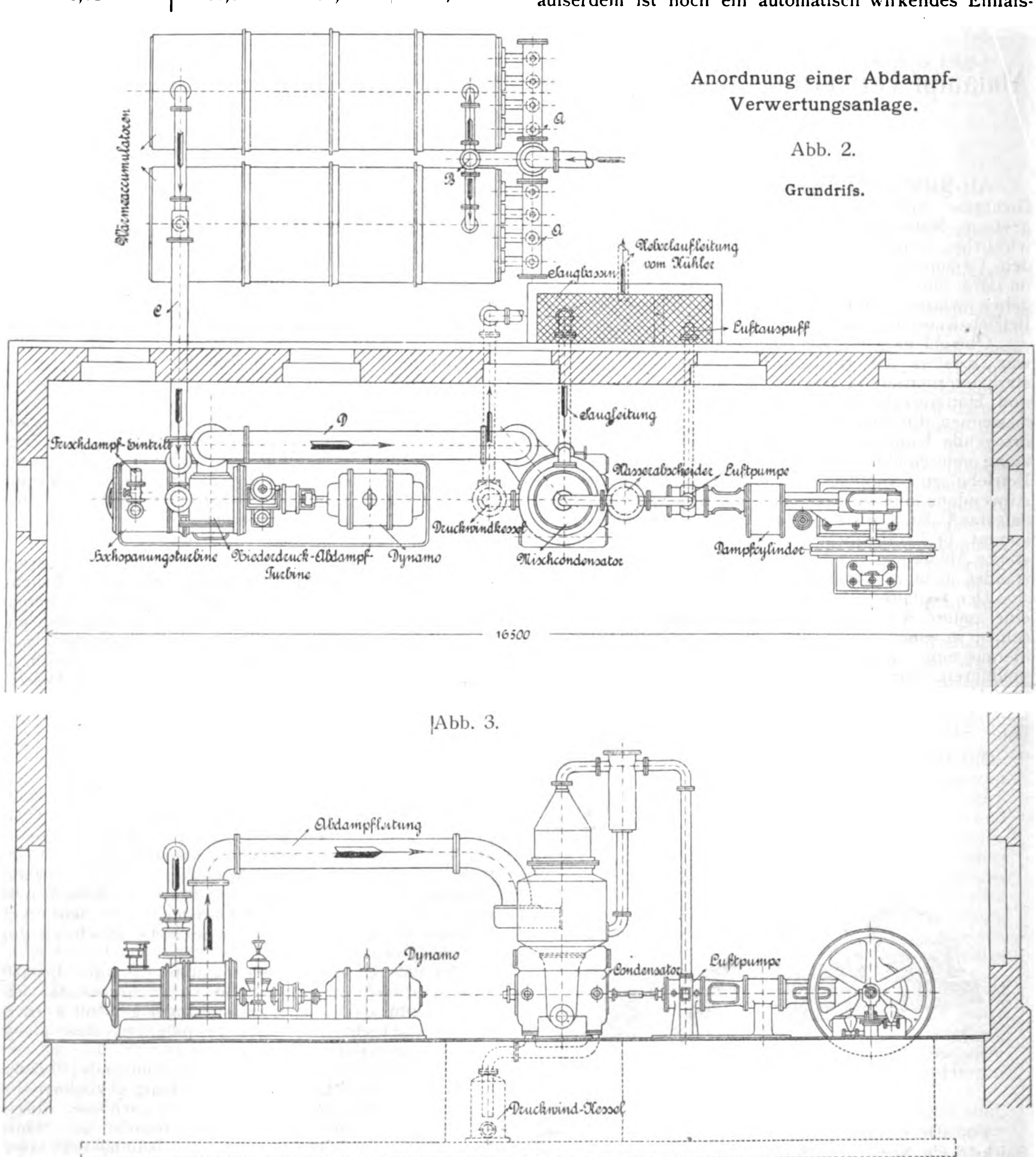
Von ganz besonderem Einflufs ist ein gutes Vakuum der Kondensation auch hierbei. Die Verbrauchsziffern verstehen sich für Rateauturbinen; es kann aufserdem jedoch auch jedes andere Turbinensystem Anwendung finden.

Dampfverbrauchs-Tabelle.

Druck im Kondensator Atm. absolut	Eintrittsspannung des Dampfes in Atm. absolut		
	2	1	0,5
0,08	9,3	12,0	16,5
0,13	10,7	14,4	21,5
0,18	12,0	16,5	28,0

wo eine grofse Fördermaschine und eine kleine Ventilatormaschine angeschlossen sind. Die Turbine wurde während der längeren Betriebspause genau beobachtet und war eine Aenderung der Tourenzahl in keiner Weise zu bemerken. Trotzdem der Berechnung des Akkumulators nur eine Betriebspause von 1 Minute zu Grunde gelegt war, hält derselbe jedoch 4 Minuten aus.

Wie schon erwähnt, besitzt der Akkumulator ein Sicherheitsventil zum fixieren des Maximaldruckes; aufserdem ist noch ein automatisch wirkendes Einlafs-



Anordnung einer Abdampf-Verwertungsanlage.

Abb. 2. Grundrifs.

Abb. 3. Seitenansicht.

Das Verhalten des Akkumulators zeigt das Diagramm Abb. 7. Die Abscissen bedeuten den Druck im Wärmeakkumulator in Atmosphären, die Ordinaten die Zeit in Minuten. Der Druck sinkt während etwa 1 Minute um etwa 0,1 Atm. und während der grofsen Betriebspause von etwa 4 Minuten um etwa 0,3 Atm. Das Diagramm ist der seit $1\frac{1}{2}$ Jahr in Betrieb befindlichen Anlage auf den Mines de Bruay in Frankreich entnommen,

ventil für direkten Dampf aus den Kesseln vorgesehen. Sollte einmal zuviel Dampf in den Akkumulator kommen, so stört dies den Betrieb der Turbinen nicht, denn der Ueberschufs pufft aus. Ebensowenig hat das Ausbleiben des Abdampfes aus den Primärmaschinen Einflufs, da sich der Dampf selbsttätig aus der Leitung für hochgespannten Dampf ergänzt. In einem Betriebe, wo die Betriebspausen der Primärmaschinen sehr grofs sind,

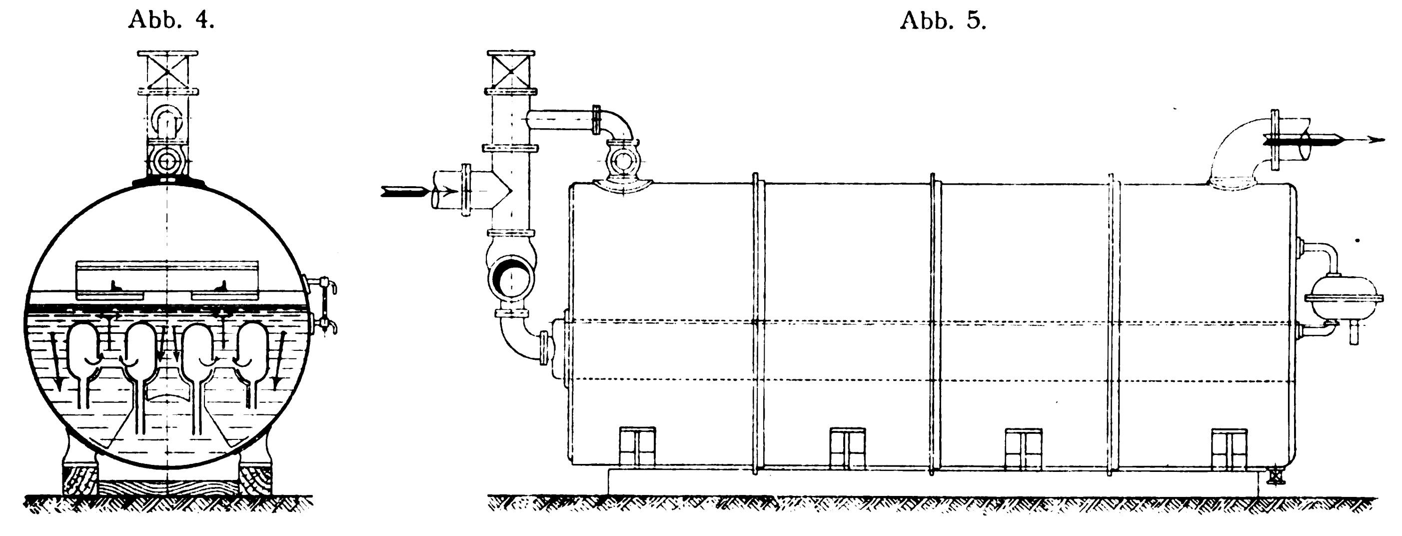
z. B. 10 Minuten und mehr, oder wenn die Niederdruckturbinenanlage auch dann arbeiten soll, wenn die Primärmaschine vollständig aufser Betrieb ist, wird die Turbinenwelle verlängert und mit einer zweiten Hochspannungsturbine für Frischdampf versehen, wie eine solche in der Abb. 2 und 3 mit vorgesehen ist.

Das Verhalten der Turbinenanlage ist in einem solchen Falle folgendes: Sobald sich bei einer längeren Betriebspause der Primärmaschine der Akkumulatordruck dem Admissionsdruck der Niederdruckturbine nähert, so öffnet sich automatisch das Dampfeinlafsventil zur Hochdruckturbine und übernimmt alsdann diese die Kraftleistung. Da der Dampfverbrauch hier nicht gröfser ist, als bei jeder anderen Hochdruckturbine, so

Die Tabelle enthält die Anzahl der Touren pro Minute, die Anzahl der geleisteten Kilowatt, die Angabe mit welcher Spannung der Dampf in die Turbine und den Kondensator eintritt und den Dampfverbrauch in kg pro elekt. PS.

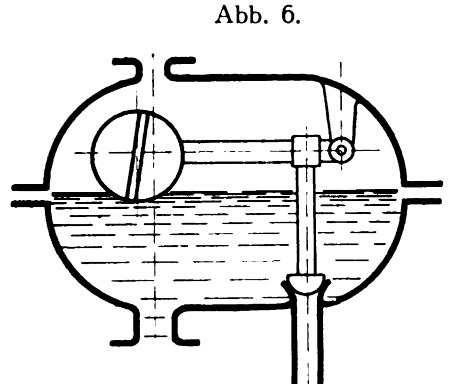
Was den Wirkungsgrad der Abdampfausnutzung auf die beschriebene Art anbelangt, so ist derselbe ein höherer, als wie die Ersparnis einer guten Kondensation bei einer Dreifach-Expansionsmaschine. Mit dem Abdampf einer Fördermaschine können mit Leichtigkeit 500 elekt. PS und mit demjenigen einer Reversiermaschine über 1000 elekt. PS erzeugt werden. Ein erster Vorteil ist, dafs die Anlagekosten bedeutend geringer sind, als bei einer Anlage gleicher Leistung für hochgespannten

Abb. 4. Abb. 5.



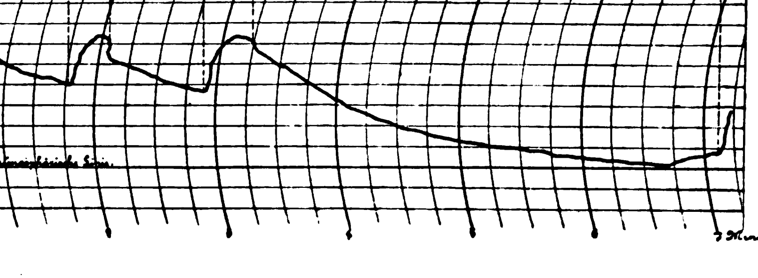
Wärmeakkumulator (Querschnitt). Wärmeakkumulator (Längsansicht).

Abb. 6.



Automatischer Reiniger.

Abb. 7.



ist der Nutzen der Niederdruckturbine durch die Verwertung des Abdampfes während ihrer Arbeitsperiode hierdurch nicht beeinträchtigt.

Wie bereits erwähnt, hat die Druckschwankung im Wärmeakkumulator während der Betriebspausen auf den regelmäfsigen Gang der Niederdruckturbine keinen Einflufs, welches aus nachstehender Tabelle, die von einer Aufnahme aus den Mines de Bruay entstammt, zu ersehen ist.

Tabelle.

Anzahl der Touren pro Minute	Volt	Ampère	Kilowatt	elekt. PS	Dampfspann. in Atm. beim Eintritt in die Turbine	Dampfspann. in Atm. beim Eintritt in den Kondensator	kg Dampf pro elekt. PS
1690	495	385	190,5	259	0,845	0,156	18,0
1830	503	392	197,5	268,5	0,845	0,156	17,4
1840	503	393	198	269	0,845	0,156	17,3
1700	510	472	240,5	327	1,01	0,181	17,45
1800	515	480	247	336	1,01	0,184	16,95
1591	505,6	399,6	202	275	0,902	0,163	18,0
1598	503,2	462,1	232,5	316,5	1,034	0,196	17,9

Dampf und dafs die Betriebskosten so gut wie wegfallen. Es würde somit der Wunsch der Hütten- und Bergingenieure, mit den stark intermittierenden Maschinen einen besseren Wirkungsgrad ermöglicht zu sehen, erfüllt sein.

Bemerkenswert ist, dafs die Firma Balcke & Co. demnächst auf den Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerken eine Anlage zur Ausführung bringt, welche 650 elektrische PS leisten soll und mit den diversen Maschinen eines Blechwalzwerkes arbeitet.

Erwähnt sei noch, dafs der Akkumulator auch stehender Anordnung sein kann, wie ein solcher bei letztgenannter Anlage zur Anwendung gelangt. Derselbe erhält eine Höhe von 8 m und einen Durchmesser von 4 m. In diesem Akkumulator befindet sich eine grofse Menge gufseiserner Gefäfse, die mit Wasser gefüllt sind und als Wärmespeicher dienen. Das Gufseisengewicht beträgt 114 t, das Wassergewicht 29 t, die mittlere stündliche Dampfmenge 11 000 kg. Als Kondensation wird die Anlage verwendet, welche bisher mit den Walzenzugmaschinen zusammen gearbeitet hat, wobei auf ein Vakuum von 87 pCt. gerechnet wird.

Die Niederdruckturbine kann sowohl zum Antrieb von Dynamos, als auch Rotations-Luft-Kompressoren, Zentrifugalpumpen, Ventilatoren u. s. f. dienen.

Die Baikal-Umgehungsbahn.

Am 25. September dieses Jahres ist der Verkehr auf der Baikal-Umgehungsbahn, die sich von der Station Baikal der Linie Irkutsk-Baikalsee über Kultuk und Perejemnaja nach Myssowsk (früher Myssowaja), dem Ausgangspunkt der transbaikalischen Eisenbahn, erstreckt, eröffnet worden. Die Gesamtlänge der Bahn umfafst 260 km, die in zwei Bauabschnitten zur Ausführung gelangt sind. Mit den Bauarbeiten auf der östlichen Teilstrecke von Myssowsk bis Perejemnaja einschliefslich der Zweigbahn zum Hafen nach Tanchoi wurde im Jahre 1899 begonnen. Der mit einem Kostenaufwand von etwa 972 000 M. (450 000 Rubel) für die Fährdampfer errichtete Hafen in Tanchoi wurde im Juli 1903 eröffnet, gleichzeitig fand auch die Verkehrseröffnung auf der etwa 70 km langen östlichen Strecke Tanchoi-Myssowsk statt. Nach Prüfung zahlreicher Entwürfe, deren Grundlage die Vorarbeiten der Jahre 1895/96 und 1898/1901 bildeten, wurde erst im Juli 1901 der Bauplan des westlichen Teils von der Station Baikal längs dem Ufer des Sees bis nach Kultuk beziehungsweise bis zum Anschlufs an die bereits im Bau begriffene östliche Strecke bestätigt und mit dem Bau dieses Teils der Umgehungsbahn im Frühjahr 1902 begonnen.

Die etwa 85 km lange Strecke von der Station Baikal bis nach Kultuk bildete den schwierigsten Teil des ganzen Unternehmens. Dort ist der Baikalsee von den östlichen Ausläufern des Sajanischen Gebirges umsäumt, die zwar am See Erhebungen von nicht über 320 m Höhe besitzen, zum Ufer aber stellenweise steil abfallen und dort stark zerklüftet sind. Schwierig und langwierig waren die Vorerhebungen im zerklüfteten Gelände, weit schwieriger gestaltete sich aber die Bauausführung selbst. Auf der verhältnismäfsig kurzen Strecke von 85 km sind allein 32 Tunnel von zusammen 5,87 km Länge und 210 Kunstbauten (Brücken, Ueberführungen, Durchlässe) errichtet. Tiefe Einschnitte an steilen Berglehnen mufsten stellenweise gegen Absturz von Felsblöcken und Geröllmassen nachträglich überwölbt, fast alle Tunnel ausgemauert werden. Der längste Tunnel mifst 800 m. Die Voreinschnitte der Tunnelöffnungen besitzen 365 bis 410 qm Querschnitt. Alle Tunnel sind für zwei Gleise bemessen, vorläufig ist aber nur ein Gleis verlegt worden. Auf der Strecke von Station Baikal bis Kultuk durchschneidet die Bahn das Gelände in unmittelbarer Nähe des Ufers; die Bahnkrone liegt dort etwa 9,50 m über dem Spiegel des Sees. Von Kultuk bis Myssowsk treten die den Baikal umsäumenden Berge vom Ufer zurück, nur selten erstreckt sich ein Ausläufer des Gebirgzuges bis unmittelbar an den See. Obgleich dort im allgemeinen geringere Bauschwierigkeiten zu überwinden waren, erforderte aber die Trockenlegung des am Baikalufer aufgeschwemmten Erdreichs gröfsere Entwässerungsanlagen und die Ueberschreitung der Gebirgsflüsse Brückenbauwerke von 42 bis 170 m Länge, deren Fundamente mittelst Druckluft gegründet sind. Auf der Strecke von Kultuk bis Myssowsk befindet sich nur ein Tunnel von etwa 80 m Länge.

Die Kronenbreite der Dämme beträgt 5,54 m (2,60 Faden), die Breite der Einschnittssohle im Felsgestein 5,33 m (2,50 Faden), der kleinste Krümmungshalbmesser 320 m (150 Faden), die gröfste Steigung 1:125, das Gewicht der Schienen 32,24 kg/m (24 ℔ auf 1 Fufs). Der Oberbau der Brücken besteht aus Flufseisen und ruht auf Steinpfeilern, die Ueberführungen sind teils aus Eisen, teils aus Stein erbaut. Das Empfangsgebäude der Station Kultuk, die Lokomotivschuppen und Werkstätten sind aus Stein, alle übrigen Gebäude aus Holz errichtet. Nach Herstellung sämtlicher Ausweichgleise, die durchschnittlich in Entfernungen von je 11 bis 12 km angeordnet werden, wird die Umgehungsbahn 14 Züge nach beiden Richtungen in 24 Stunden befördern.

Für die Einschnitte an den Berghängen sind rund 4 484 170 cbm (461 700 cbfaden), für die Tunnel etwa 3 884 920 cbm (400 000 cbfaden) Felsmassen durch Dynamit gesprengt worden. Der Dynamitverbrauch in den Richtstollen der Tunnel betrug je nach der Festigkeit des Gesteins 0,21—2,53 kg auf 1 cbm (5—60 ℔ auf 1 cbfaden).*)

Bei den Bohrarbeiten in den Haupttunneln gelangten Stofsbohrmaschinen mit Druckluft (Kompressoren) zur Verwendung, die Druckluft wurde durch elektromotorische Kraft erzeugt und von einer Zentralstation an den Ort der Arbeit geleitet. Für die Errichtung der Dämme wurden 9 760 860 cbm (1 005 000 cbfaden) Boden ausgeschachtet.

Für Vorarbeiten und geologische Untersuchungen sind seit dem Jahre 1895 rund etwa 2,16 Millionen M. (1 Million Rubel) verausgabt worden. Die im Kostenvoranschlag angesetzte Summe von 52,524 Millionen Rubel oder etwa 113,45 Millionen M. (rund 432 500 M. für 1 km) soll durch verschiedene unvorhergesehene Arbeiten und infolge der beschleunigten Bauausführung ganz bedeutend überschritten sein. Die Kosten betrugen im Durchschnitt:

für Erdarbeiten der Einschnitte		
in weicher Erde (Stichgebirge)	etwa 0,85 M. cbm	(3,70 Rbl. cbfaden),
im Geröll- und Schotterboden (Hackgebirge)	„ 1,35 „ „	(6,— „ „),
im Brechgebirge	„ 2,25 „ „	(10,— „ „),
im Schufsgebirge	„ 3,45 „ „	(15,50 „ „),
für Stützmauern in Zementmörtel	„ 41,15 „ „	(185,— „ „),
„ „ aus Trockenmauerwerk	„ 11,15 „ „	(50,— „ „),
„ kleine massive Brücken einschl. Fundierung	„ 77,85 „ „	(350,— „ „),
„ gröfsere „ „ „ „	„ 122,50 „ „	(550,— „ „),
„ Tunnelausbruch im Felsgestein**)	etwa 18,90 bis 25,60 M. cbm	(85 bis 115 „ „),
„ Wohnhäuser aus Holz auf Steinfundament	etwa 142,35 M. qm Grundfläche	(300 „ qfaden),
„ „ „ Stein	„ 166,— „ „ „	(350 „ „),
„ Werkstätten „ „	„ 166,— „ „ „	(350 „ „),
„ Lokomotivschuppen	etwa 16 200 M. für einen Stand	(7 500 Rbl.).

Die Gesamtkosten für 1 lfd. Meter zweigleisigen Tunnel mit Ausmauerung in zerklüftetem Granit und Gneis betrugen etwa 2500 bis 3000 M.

Nachdem am 20. September dieses Jahres der Regierungsausschufs alle Bauwerke der Baikal-Umgehungsbahn besichtigt und für gut befunden hatte, wurde am 25. September 9 Uhr morgens der erste, aus 7 Wagen zusammengesetzte Zug mit dem Verkehrsminister und den Vertretern der Staatsbehörde von der Station Baikal nach Myssowsk abgefertigt. Auf der Baikal-Umgehungsbahn sollen bis auf weiteres zur Beschleunigung des Truppenaufmarsches nur Militärzüge nach dem Kriegsschauplatz befördert werden.

*) Der Dynamitverbrauch auf 1 cbm Gestein im Marienthaler Tunnel der Bahn von Altenkirchen nach Au im Westerwald betrug (Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Tunnelbau, Seite 62) je nach der Festigkeit des Gesteines

im Sohlenstollen	0,81 bis 2,08 kg
„ Firststollen	0,58 „ 1,30 „
in der Bogenausweitung	0,09 „ 0,58 „

im Spitzberg Tunnel der Eisenbahn Pilsen-Eisenstein (nach Angaben von A. Stané in Prag)

im Firststollen (zerklüfteter Quarzit)	2,0 kg
„ „ (gewundener Glimmerschiefer)	3,0 „
in der Bogenausweitung	0,66 bis 1,30 „

**) Die Kosten des Ausbruches für den Kehrtunnel bei Wattingen und am Leggistein der Gotthard-Bahn betrugen (nach Dolezalek) je nach der Festigkeit des Gesteines 18 bis 27,40 M. für 1 cbm.

Entwurf zum Gesetz, betreffend die Kosten der Prüfung und Ueberwachung von elektrischen Anlagen, Dampffässern, Aufzügen und anderen gefährlichen Einrichtungen.

§ 1.

Die Besitzer von elektrischen Anlagen, Dampffässern, Aufzügen, Gefäfsen zum Versand oder zur Aufbewahrung von verdichteten und verflüssigten Gasen, Mineralwasserapparaten, Acetylenanlagen, Kraftfahrzeugen und Einrichtungen, deren Benutzung oder Betrieb mit ähnlichen Gefahren verbunden ist, sind verpflichtet, soweit durch polizeiliche Vorschrift eine Prüfung dieser Einrichtungen vor der Inbetriebsetzung oder ihre dauernde Ueberwachung durch Sachverständige angeordnet wird, die hierzu benötigten Arbeitskräfte und Vorrichtungen bereit zu stellen und die Kosten der Prüfungen zu tragen.

§ 2.

Die Beitreibung der Kosten der Prüfungen erfolgt im Verwaltungszwangsverfahren.

§ 3.

Der Erlafs der näheren Bestimmungen zur Ausführung dieses Gesetzes, insbesondere die Festsetzung einheitlicher Tarife zur Erhebung der Kosten, bleibt den zuständigen Ministern vorbehalten.

Nach der Begründung des Gesetzentwurfs kommen als der Ueberwachung bedürftig nachstehende Einrichtungen in Betracht:

1. Die Dampffässer.

Als Dampffässer werden nach der Definition des § 1 der Dampffafs-Verordnung (M. Bl. f. d. i. V. 1900, S. 62) Gefäfse angesehen, bei denen durch Einleitung von Dampf aus einem Dampfkessel oder durch Erzeugung von Dampf innerhalb des Gefäfses selbst auf seine Beschickung (z. B. Gespinste, Gewebe, Holz, Getreide, Gummi und dergl.) irgend eine für ihre technische Verarbeitung wesentliche Einwirkung ausgeübt werden soll. Die Dampffässer enthalten je nach ihrer Betriebsweise meist gröfsere Mengen von Flüssigkeiten (Wasser), die bis zu der, dem im Gefäfse herrschenden Dampfdruck entsprechenden Temperatur erhitzt sind. Diese aufgespeicherten latenten Wärmemengen bewirken im Augenblick plötzlicher Druckentlastung wie bei Dampfkesselexplosionen weitgehende Zerstörungen in der Nachbarschaft. Die Wirkung von Dampffafsexplosionen ist im engeren Umkreise meist um so verheerender, weil die Aufstellung der Dampffässer innerhalb der Betriebsräume, wegen der Art ihrer Verwendung, nicht in ähnlicher Weise eingeschränkt werden kann, wie es bei Dampfkesseln bestimmungsgemäfs der Fall ist, sodafs eine Dampffafsexplosion meist zahlreiche Arbeiter unmittelbar bedroht. Auch in der Fernwirkung stehen Dampffafsexplosionen an Heftigkeit kaum den Dampfkesselexplosionen nach. Durch die in den Dampffässern verarbeiteten Stoffe werden die Wandungen dieser Apparate teils chemisch, teils mechanisch geschwächt, und zwar meist in höherem Grade, als dies bei Dampfkesseln der Fall ist. Die Dampffässer müssen daher ebenso wie jene wiederkehrend innerlich untersucht und mit Wasserdruck geprüft werden, ferner sind ihre Sicherheitsvorrichtungen, die denen der Dampfkessel ähnlich sind, im Betriebe von Zeit zu Zeit auf ihre gute Beschaffenheit und Wirksamkeit hin zu beobachten. Von diesen Prüfungen kann ebensowenig, wie bei Dampfkesseln abgesehen werden. Nur der seit Jahren eingeführten Ueberwachung der Dampffässer, namentlich ihren fortlaufenden inneren Besichtigungen und Druckproben, ist es zuzuschreiben, dafs die Zahl der Dampffafsexplosionen sich in annähernd denselben mäfsigen Grenzen hält, wie bei den Dampfkesseln. In den Jahren 1898 und 1899 sind bei einer Gesamtzahl von 5773 bezw. 5923 überwachten Dampffässern je 4 explodiert, wobei insgesamt 5 Menschen getötet und 4 schwer verletzt wurden.

2. Die Aufzüge (Fahrstühle).

Auch die Fahrstuhlanlagen bedrohen die an ihnen beschäftigten oder mit ihnen beförderten Personen in erheblicher Weise. Im Bezirk des Polizeipräsidiums in Berlin sind beispielsweise, trotz der bereits seit Jahren durchgeführten Ueberwachung solcher Anlagen, im Jahre 1901 beim Betriebe von etwa 3000 Aufzügen 4 Menschen tödlich, 8 schwer und 48 leichter verletzt worden. Die Gefahren der Aufzüge liegen zum erheblichsten Teil in dem ungenügenden Abschlufs der Fahrschachttüren und Zugänge, deren unzuverlässige Ausführung oder Unterhaltung jährlich zahlreiche Menschenleben fordert. Nicht minder hoch sind die Gefahren zu veranschlagen, denen die auf Fahrstühlen beförderten Personen beim Bruch der Tragorgane (Ketten, Seile usw.) ausgesetzt sind. Zur Verminderung dieser Gefahren reicht es nicht aus, die Anlagen vor ihrer Inbetriebsetzung im sicherheitspolizeilichen Interesse zu prüfen, da die meisten Fahrstuhlteile, von deren tadelloser Beschaffenheit und richtigem Ineinandergreifen die Sicherheit des Betriebes abhängt, Abnutzungen unterworfen sind. Letztere sind um so bedenklicher, als sie den ungestörten Betrieb häufig nicht hindern und die gefahrdrohende Zustandsänderung mithin ohne eingehende, sachkundige Untersuchung nicht erkennbar ist.

Eine dauernde Ueberwachung der Anlagen ist daher ein unbedingtes Erfordernis. Sie erfordert ebenso wie die Dampfkesselüberwachung eingehende Spezialkenntnisse, die nur dem zu Gebote stehen, der durch ständige Tätigkeit auf diesem Gebiete besondere Erfahrungen gesammelt hat. Die Sachkunde der Betriebstechniker reicht daher zumeist nicht aus, um die Sicherheit des Fahrstuhlbetriebes zu gewährleisten, abgesehen davon, dafs in der überwiegenden Zahl der Fälle weder dem Bedienungspersonale der Fahrstühle, noch ihren Besitzern oder deren Vertretern technische Vorbildung beiwohnt. Im Interesse der Betriebssicherheit, namentlich der dem Publikum allgemein zugänglichen Fahrstuhlanlagen, liegt daher die Beibehaltung der durch einheitliche Polizeiverordnungen in Preufsen eingeführten regelmäfsigen behördlichen Prüfungen, wobei es nicht ausgeschlossen erscheint, in Fabrikbetrieben mit genügend geschultem technischen Personal die Beaufsichtigung dem verantwortlichen Betriebsleiter ganz oder zum Teil zu überlassen.

3. Gefäfse zum Versand oder zur Aufbewahrung verdichteter und verflüssigter Gase.

Gemäfs Ziffer XLIV der Anlage B zur Eisenbahn-Verkehrsordnung werden solche Gefäfse zum Eisenbahnverkehr nur zugelassen, wenn sie in regelmäfsigen Zeitabschnitten mit Wasserdruck geprüft werden. Da zahlreiche Gefäfse den Fabriken nur auf dem Landwege zur Neufüllung zugeführt werden, so reichen die für den Eisenbahnverkehr erlassenen Vorschriften nicht aus, um alle Flaschen unter Kontrolle zu stellen. Eine gleiche Prüfungsvorschrift ist daher durch Polizeiverordnungen für den Landverkehr dieser unter hohem Druck stehenden Behälter vorgesehen. Die behördlichen Prüfungen haben den Erfolg gehabt, dafs bisher solche Behälter vergleichsweise selten explodiert sind, obwohl bei den verflüssigten Gasen schon Temperatursteigerungen, wie sie im Sommer zu beobachten sind, ausreichen, um in den Gefäfsen gefährliche Drucksteigerungen zu bewirken. Unter diesen Umständen mufs die Beibehaltung der Prüfungen gefordert werden.

4. Mineralwasserapparate.

Bei den Mineralwasserapparaten erstreckt sich nach den bestehenden Polizeiverordnungen die Beaufsichtigung in sicherheitspolizeilicher Beziehung auf die erstmalige und wiederholte Prüfung der Misch- und der Druckverminderungsgefäfse, in welche Kohlensäure von höherer



Spannung (40—60 Atm.) nach Reduzierung auf ½—3 Atm. eingelassen wird. Bei unvollkommener Wirkung der Reduzierventile, die zwischen den mit flüssiger Kohlensäure gefüllten Kohlensäureflaschen und den genannten Gefäfsen einzuschalten sind, und bei nicht genügend sorgfältiger Beobachtung des Manometers auf den Gefäfsen kann eine zu hohe Beanspruchung der letzteren eintreten, die hier und da das Aufreifsen ihrer Wandungen bewirkt hat. Da das Imprägnieren des Wassers mit Kohlensäure bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt, und sich der Ausgleich der Spannungen bei Gasen sehr rasch vollzieht, ohne dafs, wie beim Dampfkessel in dem überhitzten Wasser, grofse Kraftmengen bei der Druckentlastung ausgelöst werden, so ist die Einwirkung von Zerstörungen der Mischgefäfse durch Ueberspannung auf die Umgebung selten eine weitgehende. Bei den nicht sehr zahlreich beobachteten Fällen dieser Art pflegt der Vorgang sich darauf zu beschränken, dafs das Gefäfs mit dumpfem Knall aufreifst. Wenn vereinzelt ganze Stücke aus den Wandungen herausgerissen worden sind, so ist das dem Umstande zuzuschreiben, dafs die Gefäfse früher hier und da unsachgemäfs in zu geringer Stärke der Wandungen, ferner an den Verbindungsstellen durch einfache Lötung hergestellt wurden und Reduzierventile, die den Druck in festen Grenzen regelten, mangels bestehender Polizeivorschriften nicht angewandt wurden, der Druck vielmehr durch Drosselung von Ventilen nach dem Manometer eingestellt wurde, wobei eine unvorsichtige Oeffnung plötzliche Drucksteigerungen bewirken konnte. Zur Vermeidung dieser Vorkommnisse reichte es hin, wenn durch Prüfung und Bescheinigung eines Sachverständigen vor der Inbetriebnahme der polizeimäfsige Zustand der ganzen Anlage, namentlich die ausreichende Stärke der Wandungen und ihre sichere Verbindung durch Nietung nachgewiesen wird.

Von fortlaufenden Untersuchungen soll dagegen künftig abgesehen werden, da die Gefäfse der Abnutzung nur in geringem Mafse unterworfen sind, da sie im Innern, auch soweit sie aus Eisen und nicht aus Kupfer hergestellt sind, durch die vorgeschriebene Verzinnung gegen Rost geschützt sind.

Auch die Bestimmungen zur Vermeidung gesundheitlicher Schädigungen, die in den bestehenden Verordnungen über Mineralwasserapparate getroffen worden sind und eine wiederkehrende Untersuchung der Verzinnung vorschreiben, können zwar nicht ganz entbehrt, aber doch auf solche Anordnungen beschränkt werden, deren Durchführung dem Besitzer keine Kosten auferlegt. Ebenso wie bei den Bierdruckapparaten, die mit komprimierter Luft oder Kohlensäure betrieben werden, die Reinheit der Leitungen schon jetzt durch polizeiliche Organe zeitweilig geprüft wird, ohne dafs dem Besitzer der Anlage dafür Prüfungsgebühren berechnet werden, wird es zur Kontrolle über die ausreichende Verzinnung der Mineralwasserapparate ausreichen, wenn ihnen in längeren Zeiträumen nach bestimmten Vorschriften Wasserproben entnommen werden, deren chemische Untersuchung die Polizeibehörde in die Lage setzen würde, den Besitzer der Anlage bei mangelhaftem Befunde zur Erneuerung der Verzinnung auf polizeilichem Wege anzuhalten. Die Kosten solcher Untersuchungen sind, wie alle Nahrungsmitteluntersuchungen, zu den Kosten des Dienstbetriebes der Polizeibehörde zu rechnen.

Es kann daher auf die fortlaufende amtliche Ueberwachung der Mineralwasserapparate zu Lasten der Besitzer verzichtet werden, ohne dafs die öffentliche Sicherheit oder Gesundheit gefährdet erscheinen. Die Verordnungen können darauf beschränkt werden, vor der Inbetriebnahme der Apparate eine Prüfung ihrer ordnungsgemäfsen Herstellung, Verzinnung und Ausrüstung mit Sicherheitsvorrichtungen durch Sachverständige vorzuschreiben.

5. Acetylenanlagen.

Die vielfach in den Händen nicht sachkundiger Personen befindlichen Acetylen-Gaserzeugungsanlagen geben zu erheblichen Bedenken in bezug auf die öffentliche Sicherheit Anlafs, sobald ihre Einrichtung nicht vor der Inbetriebnahme durch Sachverständige genau geprüft wird. Es sind sowohl Selbstzersetzungen des Acetylens bei lokalen Erwärmungen des Carbids, als auch Explosionen durch äufsere Ursachen bei undichten oder nicht genügend sicheren Verschlüssen an den Gaserzeugern und Carbidbehältern möglich und vielfach eingetreten. Die Apparate müssen daher sachgemäfs eingerichtet sein, und ihre Aufstellung sowie die Lagerung des Carbids mufs bestimmten sicherheitspolizeilichen Anforderungen entsprechen. Diese Feststellungen vermag nur ein gehörig vorgebildeter Sachverständiger auszuführen. Wiederholter Prüfungen bedarf es nicht, dagegen kann die erstmalige Untersuchung vor der Inbetriebnahme nicht entbehrt werden. Der deutsche Acetylenverein hat erst neuerdings auf seiner vierten Hauptversammlung wieder beschlossen, auf die Vornahme solcher Prüfungen hinzuwirken, die anfänglich überall behördlicherseits angeordnet waren, dagegen später mit Rücksicht auf die Weigerung der Besitzer, die Kosten zu tragen, vielfach unterblieben sind.

6. Kraftfahrzeuge.

Dafs Kraftfahrzeuge, die Anspruch darauf erheben, nicht nur aufserhalb der Ortschaften, sondern auch in belebten Verkehrsstrafsen mit relativ grofser Fahrgeschwindigkeit zugelassen zu werden, besonderen Erfordernissen hinsichtlich der Bauart, der Bremseinrichtungen und Lenkbarkeit genügen müssen, und dafs betriebsunsichere Kraftfahrzeuge auf öffentlichen Strafsen nicht verkehren dürfen, liegt auf der Hand. Ihre Zulassung zum Verkehr wird daher mit Recht von einer vorgängigen sachverständigen Prüfung der technischen Einrichtungen, sowie von einer solchen des Fahrers abhängig gemacht.

Ob wiederholte Prüfungen der Fahrzeuge erforderlich sind, mufs mangels ausreichender Erfahrungen noch unentschieden bleiben. Für die Motoren können wiederholte Untersuchungen, soweit es sich um Explosionsmotoren handelt, entbehrt werden; Dampfmotoren kommen nach dem Dampfkesselgesetz schon jetzt zur regelmäfsigen Prüfung.

7. Elektrische Anlagen.

Während die unter Ziffer 1 bis 6 besprochenen Prüfungen gefährlicher Einrichtungen nicht erst neu eingeführt werden sollen, sondern durch Polizeiverordnungen bereits vorgeschrieben sind, soll mit der Aufnahme der elektrischen Anlagen in den § 1 des Gesetzentwurfes eine wichtige Neuerung auf dem Gebiete der staatlichen Fürsorge vorbereitet werden.

Die mit elektrischen Anlagen verbundenen Gefahren bestehen im einzelnen

> „in der Möglichkeit von Unfällen infolge der Berührung menschlicher Körper mit den elektrischen Apparaten und Leitungen, in der Feuersgefahr, in der möglichen Störung des öffentlichen Telegraphen- und Telephonbetriebes durch die für andere Zwecke bestimmten elektrischen Leitungen und in den Folgen des durch irgend einen Zufall herbeigeführten Zerreifsens dicker, stark gespannter, über Häuser und Strafsen fortgeführter Drähte“
>
> (Drucksache No. 14 des Bundesrats der Session 1891, Seite 7).

Zur Sicherung gegen diese Gefahren sind zwar von dem Verbande Deutscher Privatfeuerversicherungsgesellschaften Vorsichts-Bedingungen für elektrische Licht- und Kraftanlagen aufgestellt; ebenso sind die vom Verbande Deutscher Elektrotechniker ausgearbeiteten Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen mit Spannung bis 250 Volt, für elektrische Starkstromanlagen über 1000 Volt und für Mittelspannungsanlagen von 250 bis 1000 Volt den Behörden als technische Richtschnur bei Handhabung staatlicher Aufsichtsrechte bekannt gegeben; jedoch hat sich dies als unzureichend erwiesen.

Die Untersuchung zahlreicher Brandfälle, die zum Teil mit beklagenswerten Verlusten an Menschenleben verbunden gewesen sind, namentlich in Warenhäusern, Theatern und anderen Räumlichkeiten, in denen

Menschenansammlungen stattfinden, hat mehrfach als deren Ursache Kurzschlüsse und mangelhafte Beschaffenheit der elektrischen Einrichtungen ergeben. Die Unfälle durch Starkstromleitungen bilden eine fast ständige Rubrik in den Tageszeitungen, und ebenso fordert die Verwendung elektrischen Stroms in den Fabrikbetrieben und Bergwerken jährlich zahlreiche Opfer. Aus Anlafs dieser Unfälle sind die Provinzialbehörden durch Erlafs vom 20. März 1900 zum Bericht darüber aufgefordert worden, ob sich etwa ein Bedürfnis zur regelmäfsigen und allgemeinen Prüfung der elektrischen Anlagen bemerkbar gemacht habe. Nach dem Ergebnis dieser Umfrage wird die Einführung einer Revisionspflicht fast allgemein als erwünscht bezeichnet, überall da aber, wo die Verwendung hochgespannter Ströme bereits weitergehende Fortschritte gemacht hat und zu diesem Zwecke Freileitungen hochgespannter Ströme in verkehrsreichen Gegenden haben gezogen werden müssen, wird sie sogar als dringend notwendig gefordert, so insbesondere von den Regierungs-Präsidenten in Potsdam, Stettin, Erfurt, Köln, Wiesbaden und vom Polizei-Präsidenten in Berlin. Ebenso stimmen die Oberbergämter darin überein, dafs beim Bergwerksbetriebe eine regelmäfsige Untersuchung der elektrischen Anlagen durch Sachverständige im Interesse der Sicherheit geboten sei.

Auch in Fachkreisen hat sich allmählich ein Umschwung in der Beurteilung der Gefährlichkeit elektrischer Anlagen vollzogen.

Während man früher annahm, dafs Gleichstrom bis zu 500 Volt und Wechselstrom bis zu 300 Volt verhältnismäfsig ungefährlich seien, namentlich die Berührung blanker oder nicht isolierter Leitungen mit diesen Spannungen keine Lebensgefahr herbeiführe, haben eine Reihe tödlicher Unfälle, besonders in Zuckerfabriken und Bergwerken, zu der Ueberzeugung geführt, dafs wesentlich geringere Stromstärken, bei Drehstrom sogar schon 80 Volt, bei ungünstigen Vorbedingungen zu tödlichen Unfällen Anlafs geben können.

Namentlich sind solche zu besorgen, wenn der Isolationswiderstand der mit dem Strom in Berührung gebrachten Personen durch feuchte Luft und feuchten Fufsboden geringer als der normale geworden ist.

Diese Erfahrungen haben den Verband Deutscher Elektrotechniker zu eingehenden Erörterungen über die Möglichkeit der Abwendung dieser Gefahren geführt. Während zweifellos durch verschärfte Vorschriften bei der Errichtung elektrischer Anlagen manche Unfälle vermieden werden können, hat sich der Verein doch nicht der Ueberzeugung verschliefsen können, dafs diese Mafsnahmen nicht in allen Fällen ausreichen. Auch er hält, nachdem die Elektrotechnik durch zwanzig Jahre ruhiger, von behördlichen Mafsnahmen nicht eingeengter Entwicklung zu einer gewissen abschliefsenden Erkenntnis gebracht worden ist, nunmehr eine dauernde Ueberwachung der Starkstromanlagen für erforderlich (Beschlüsse der Kieler Versammlung vom 11. Juni 1900). Er hat demgemäfs seine Vorschriften für Hochspannungsanlagen schon dahin erweitert, dafs zur dauernden Erhaltung des vorschriftsmäfsigen Zustandes der Gestänge, Leitungen, Sicherheitsvorrichtungen und Erdungen mindestens jährlich einmal eine eingehende Revision aller Teile und vierteljährlich mindestens eine Begehung der Freileitungen stattfinden müsse, und bei den Behörden angeregt, die Ueberwachung der elektrischen Anlagen in ähnlicher Weise wie bei Dampfkesseln, wegen der allgemeinen damit verbundenen Gefahren, den Besitzern zur Pflicht zu machen.

Diesen von sachkundigster Seite ausgehenden Anregungen gegenüber und angesichts der sich stetig mehrenden Betriebsunfälle und Tötungen durch den elektrischen Strom glaubt die Staatsregierung, die Bedenken, die sie bisher gegen die Einführung der Ueberwachung elektrischer Anlagen hegte, fallen lassen und dafür sorgen zu müssen, dafs die Kosten der Ueberwachung durch die Beteiligten aufgebracht werden, wie dies auch bei der Dampfkesselüberwachung der Fall ist.

Auf Grund vorstehender Ausführungen wird das Bedürfnis anzuerkennen sein, die behördliche Prüfung gefährlicher Einrichtungen in dem durch den anliegenden Gesetzentwurf vorgesehenen Umfange auszuüben.

Der Entwurf schliefst sich in seiner Fassung ziemlich eng an diejenige des Gesetzes vom 3. Mai 1872, den Betrieb der Dampfkessel betreffend, an, welches in seinen Grundzügen, dem Ueberwachungszwang und der Aufbringung der Kosten durch die Interessenten selbst, durchaus dem entspricht, was für die dem vorliegenden Gesetzentwurf einzufügenden gefährlichen Einrichtungen erreicht werden soll.

Im einzelnen wird zu dem anliegenden Gesetzentwurf noch folgendes bemerkt:

Zu § 1. Den wechselnden Betriebsverhältnissen der Industrie entspricht es, wenn im § 1 durch eine Art Generalklausel die Möglichkeit gegeben wird, das Gesetz auf andere, vielleicht jetzt noch nicht als gefährlich erkannte Einrichtungen auszudehnen, sofern sich ergibt, dafs sie mit ähnlicher Gefahr verbunden sind wie die im § 1 namentlich aufgezählten Betriebseinrichtungen. Da zu dieser Ausdehnung des § 1 eine „polizeiliche Vorschrift“ erforderlich ist, deren Rechtsgültigkeit auf dem Klagewege bestritten werden kann, so können namentlich im Hinblick auf die im Eingang besprochene Rechtssprechung des Oberverwaltungsgerichts, die den Anlafs zu der hier vorgeschlagenen gesetzlichen Regelung gegeben hat, Besorgnisse wegen zu weitgehender Inanspruchnahme der geforderten Vollmacht kaum begründet erscheinen.

Die Vorschriften des § 1 sollen sich nur auf diejenigen Untersuchungen beziehen, zu denen die Polizeibehörden auf Grund ihrer allgemeinen Befugnisse berechtigt sind, nicht aber auf die Untersuchung solcher Anlagen, für die durch Spezialgesetze ein von der allgemeinen polizeilichen Ueberwachungsbefugnis verschiedenes, besonderes Aufsichtsrecht begründet ist, wie es z. B. für Einrichtungen gilt, welche bereits nach dem Gesetz über die Eisenbahnunternehmungen vom 3. November 1838 oder nach dem Gesetz über Kleinbahnen und Privatanschlufsbahnen vom 28. Juli 1892 der staatlichen Aufsicht unterliegen. Um zum Ausdruck zu bringen, dafs an diesem Rechtszustande nichts geändert werden soll, ist die nach § 1 des Gesetzentwurfs einzuführende Ueberwachung durch die Einschränkung gekennzeichnet worden: „soweit sie durch polizeiliche Vorschrift angeordnet wird“.

Zu § 2. In Uebereinstimmung mit der Auffassung des Oberverwaltungsgerichts geht der Gesetzentwurf von der Annahme aus, dafs die Kosten der Prüfungen, die in § 1 des Gesetzentwurfs nach dem Vorgang des Dampfkesselgesetzes den Besitzern zur Last gelegt werden sollen, an sich Kosten der örtlichen Polizeiverwaltung sind. Daraus ergibt sich die Berechtigung der Vorschrift, nach welcher die Untersuchungskosten im Verwaltungszwangsverfahren von den Verpflichteten beigetrieben werden können.

Zu § 3. Durch die Bestimmung des § 1, wonach der Besitzer nur die Kosten der Prüfungen zu tragen hat, soll verhindert werden, dafs im einzelnen Fall höhere Gebühren erhoben werden, als einer billigen Berechnung der Reisekosten einschliefslich der Entschädigung für den Transport der Hilfsmittel zur Untersuchung und des Zeitaufwandes des Sachverständigen entspricht. Hieraus darf aber nicht die Berechtigung hergeleitet werden, dafs dem einzelnen Verpflichteten der Nachweis zu erbringen ist, dafs die ihm berechneten Kosten genau den Aufwendungen entsprechen. Es würden durch die Berechnung der Kosten von Fall zu Fall unberechtigte Ungleichmäfsigkeiten in der Belastung der einzelnen Gebührenpflichtigen entstehen. Der einzelne darf nicht darunter leiden, dafs die Kosten je nach der Entfernung seines Betriebes vom Wohnsitz des Sachverständigen verschieden ausfallen. Es wird daher, auch zur Vereinfachung des Liquidationswesens, erforderlich werden, für gröfsere Gebiete, für einzelne Arten der Prüfungen, vielleicht auch für den Umfang der ganzen Monarchie, einheitliche Tarife aufzustellen, nach denen die Kosten berechnet werden.

Ein solches Vorgehen wird auch deswegen kaum zu vermeiden sein, weil für einzelne Arten der Prüfungen,

namentlich die elektrische Ueberwachung, der einheitlichen Durchführung halber, geeignete Organisationen, vielleicht ähnlich den Dampfkesselvereinen, gebildet werden müssen. Diesen muſs durch einen einheitlichen Tarif die Möglichkeit gegeben werden, ihren Etat auf feste Grundlagen zu stellen. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, sofern einheitliche Tarife zur Erhebung der Kosten erforderlich werden, daſs ihre Aufstellung von der Zentralinstanz aus erfolgt. Andernfalls ist auch zu besorgen, daſs wegen der Unterschiede in der Festsetzung der Kosten durch die örtlichen Polizeiverwaltungen ungleichmäſsige Anforderungen an die Vorbildung und Sachkunde der zu bestellenden Sachverständigen gestellt werden und darunter die Untersuchungen leiden.

Schon gegenwärtig haben sich Uebelstände dieser Art bemerkbar gemacht, abgesehen davon, daſs die Tarife stellenweise so niedrig bemessen sind, daſs sich kein Sachverständiger bereit gefunden hat, dafür die Prüfungen zu übernehmen. Bedenken gegen die vorgeschlagene Befugnis der Zentralinstanz können um so weniger bestehen, als das gleiche Verfahren im Dampfkesselgesetz vorgesehen ist und noch nicht zu Beschwerden Anlaſs gegeben hat.

Zuschrift an die Redaktion.

(Unter Verantwortlichkeit des Einsenders.)

Betriebskosten der Preßluftwerkzeuge.

In dem Artikel der Annalen No. 652 vom 15. August d. Js. über die Betriebskosten der Preſsluftwerkzeuge sind die Kosten für die Preſsluftererzeugung so auſserordentlich hoch ermittelt, daſs mir eine Nachprüfung für geboten erschien, wobei ich zu dem Ergebnis gekommen bin, daſs nur $^1/_3$ der angegebenen Energie erforderlich ist.

In der Hauptwerkstatt Berlin 2 (am Ostbahnhof) ist ein zweistufiger Kompressor im Betrieb mit annähernd der gleichen Leistung, wie derjenige in Grunewald. Als Luftbehälter dient ein alter Betriebsdampfkessel mit einem nutzbaren Inhalt von über 20 cbm.

Zur Erhöhung des Luftdruckes in diesem Behälter von 4,5 kg/qcm auf 5,5 kg/qcm war eine Betriebsdauer von $4^1/_2$ Minuten erforderlich, so daſs auf je 5 cbm nur 1,125 Minuten entfallen würden.

Hierbei zeigte der Ferraris-Leistungsmesser im Mittel, also bei 5 kg/qcm Luftdruck im Kessel 20 KW an, so daſs in einer Minute $\frac{1,125 \cdot 20}{60} = 0,375$ Kilowattstunden an elektrischer Energie gebraucht wurden. Dies ist ungefähr der dritte Teil des in dem angezogenen Artikel angegebenen Verbrauches, was auch der theoretischen Ermittelung annähernd entspricht.

Der Druckverlust des am Abend mit Druckluft von 6 kg qcm Spannung gefüllten Kessels betrug am nächsten Vormittag, also nach 12 Stunden nur $^1/_4$ kg/qcm, und mag noch zum gröſsten Teil von der Abkühlung herrühren. Wurde der Behälter nur von der Leitung, nicht aber von der Pumpe abgesperrt, dann betrug die Druckverminderung etwas über $^1/_3$ kg/qcm.

Der in dem Artikel angegebene groſse Druckverlust von 1 kg/qcm in 30 Minuten muſs daher auffallen.

Berlin, den 14. Oktober 1904.

Schramke,
Eisenbahn-Bauinspektor.

Verschiedenes.

Neue Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Ordnung. Wie schon früher mitgeteilt, war das Reichseisenbahnamt seit längerer Zeit im Einvernehmen mit den am Eisenbahnwesen meistbeteiligten Bundesregierungen damit beschäftigt, die vom Bundesrat für den Bau und den Betrieb der Eisenbahnen erlassenen Ordnungen, nämlich die Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen, die Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen und die Bahnordnung für die Nebeneisenbahnen, den heutigen Anforderungen entsprechend umzugestalten und sie in eine einzige Ordnung zusammenzufassen. Jetzt ist der im Reichseisenbahnamt aufgestellte Entwurf einer neuen „Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung", nachdem er mit Vertretern der Regierungen in zwei Konferenzen, zuerst im Frühjahr 1903 und in zweiter Lesung im Frühjahr 1904, auf das sorgfältigste durchberaten wurde, dem Bundesrat zugegangen. Er enthält in sechs Abschnitten die allgemeinen Vorschriften für den Bau neuer und den baulichen Zustand bestehender Bahnen, für den Bau, die Ausrüstung und die Unterhaltung der Fahrzeuge, für die Handhabung des Bahnbetriebs und der Bahnpolizei und endlich Bestimmungen für das Publikum.

In die Abschnitte über Bahnbau und Bahnbetrieb ist eine Reihe neuer, die Sicherheit im Eisenbahnwesen betreffender Vorschriften aufgenommen; verschiedene, bisher nur für Hauptbahnen gültige Bestimmungen wurden auf die Nebenbahnen ausgedehnt; weggelassen sind von den älteren Vorschriften alle diejenigen, die mehr den Charakter von Ausführungsbestimmungen trugen und deshalb in die Dienstanweisungen der einzelnen Beamtenklassen gehören, wie auch solche Vorschriften, die nur allgemein anerkannte Regeln der Bau- und Maschineningenieurwissenschaft enthielten. Von Interesse wird es sein, daſs für Hauptbahnzüge unter besonders günstigen Verhältnissen künftig eine gröſsere als die bisher gestattete Höchstgeschwindigkeit von 100 km in der Stunde zugelassen werden kann, und daſs als Höchstgeschwindigkeit auf Nebenbahnen, statt bisher 40 km, unter gewissen Bedingungen 50 km in der Stunde statthaft sein sollen. Auch mag erwähnt werden, daſs in Zukunft Personenbahnsteige in einer Höhe von 0,76 m über Schienenoberkante allgemein zulässig sein werden, während bisher als gröſste Höhe 0,38 m vorgeschrieben waren, und daſs die alte Vorschrift, wo nach der Abfahrt eines jeden Zuges ein Achtungssignal vorhergehen muſs, gestrichen worden ist, um das für das Publikum lästige Pfeifen der Lokomotiven möglichst einschränken zu können.

Bei der Bearbeitung der neuen Ordnung wurde auf scharfe, leichtverständliche Fassung groſser Wert gelegt.

Eine neue Art der Reinigung von Eisenbahnwagen mittelst des in No. 636 der „Annalen" beschriebenen Vakuum-Reinigers wird, wie die Zeit. d. V. D. E. V. berichtet, auf Bahnhof Grunewald bei Berlin praktisch erprobt. Die Personenwagen, auf deren Reinigung im gesundheitlichen Interesse ein so hohes Gewicht gelegt werden muſs, wurden kekanntlich bisher in der Weise gesäubert, daſs der Staub und Kohlenruſs durch Klopfen und Bürsten der Polsterungen, Abfegen der Wände, Decken usw. der Wagen entfernt wurde. Dies Verfahren hatte den Nachteil, daſs die in den Abteilen arbeitenden Leute sehr unter dem Staube zu leiden hatten, und daſs dieser sich naturgemäſs zum Teil wieder niederschlug und immer von neuem weggewischt werden muſste.



Man hat nun den Versuch gemacht, die Abteile durch Prefsluft zu reinigen, wobei der Staub gewissermafsen aus den Wagen herausgeblasen wird; doch haften auch diesem Verfahren die Nachteile an, die man bei der Handreinigung beobachten kann. Unter Leitung des Geheimen Baurats Bork sind nun, wie die Tageszeitungen berichten, in den letzten Wochen auf Bahnhof Grunewald neue Versuche gemacht worden, und zwar mittels einer Luftsauge-Einrichtung, die für die gleichzeitige Reinigung aller sechs Wagen eines D-Zuges dient. Sie besteht aus einem Elektromotor von 16 PS, der in der mit Filter versehenen Reinigungsvorrichtung einen luftverdünnten Raum von $\frac{1}{2}$ Atmosphäre Druck erhält. Mit diesem Vakuum ist eine Schlauchleitung verbunden, die neben dem auf dem Gleise stehenden D-Zug entlang läuft und von der an besonderen Zapfstellen Querleitungen abzweigen und in die Wagenabteile eingeführt werden. Die Verteilungsschläuche tragen verschiedene Mundstücke, je nach den Gegenständen, die gereinigt werden sollen. Die durch Pumpen bewirkte Luftverdünnung übt nun an diesen Mundstücken eine kräftige Saugwirkung dergestalt aus, dafs der Staub von den Sitzen, Vorhängen, Wänden usw. durch die Schläuche in das Filter gelangt und hier aus einem Staubfänger zeitweise entfernt werden kann, während die Arbeitsluft gereinigt und wieder ausgestofsen wird. Dies Verfahren zeichnet sich dadurch vorteilhaft vor den bisherigen aus, dafs keinerlei Staubbelästigung für den beteiligten Arbeiter entsteht und es sich bei gröfserem Betriebe wohl auch billiger stellt. Gegenwärtig ist nun eine solche Einrichtung im Betrieb, an die, weil sie feststeht, die Züge herangeschoben werden müssen; es ist aber beabsichtigt, fahrbare Vorrichtungen herstellen zu lassen, die dann leicht an jeden zu reinigenden Zug heranbewegt werden können; der zum Betriebe des Motors erforderliche Strom müfste dann durch besondere Leitungen über die Gleise hinweggeführt werden, ähnlich wie dies bei den elektrisch betriebenen Strafsenbahnen geschieht.

Eisenbahn-Automobilwagen. Auf der Strecke Arnsdorf–Pirna der Königl. Sächsischen Staatsbahn befindet sich, wie wir „Dingl. Pol. Journ." entnehmen, ein Eisenbahn-Automobilwagen seit eineinhalb Monaten in dauerndem Betriebe. In Anbetracht der sehr schwierigen Streckenverhältnisse ist seine Leistung durchaus zufriedenstellend zu bezeichnen. In der Ebene erreicht er bis 45 km St. Geschwindigkeit, auf der 8 km langen Steigung von 1 : 60 noch 20 25 km. Die gegenüber dem Württembergischen Wagen etwas geringere Geschwindigkeit dürfte dem gröfseren Gewicht, das gegen 17 000 kg beträgt, zuzuschreiben sein. Als Betriebsstoff wird Motorenspiritus mit 10 v. H. Benzolzusatz verwendet, zum Anlassen dient Benzin. Der Verbrauch an Brennstoff und Oel, über den genau Buch geführt wird, scheint zurzeit noch etwas hoch, trotzdem ist der Betrieb noch wirtschaftlich, vor allem wegen der Ersparnis an Personal, das nur aus Führer und Schaffner besteht. Die Fahrt selbst ist durchaus angenehm, von den Erschütterungen der Maschine ist kaum etwas zu spüren, auch bei Stillstand des Wagens, solange der Führer die kritische Tourenzahl des Motors vermeidet, bei denen das obere Wagengestell in Resonanzschwingungen gerät. Geräusch und Geruch sind gering, das Fehlen des Rauches macht sich durch eine ungewohnte Sauberkeit des Aeufseren sehr angenehm bemerkbar.

Die Eisenbahnen in Siam,*) deren technische Leitung deutschen Beamten untersteht, haben nach dem an den König erstatteten Betriebs-Berichte im Rechnungsjahre vom 1. April 1902 bis 31. März 1903 sich günstig entwickelt. Die im Betrieb befindliche Länge ist unverändert wie am 1. April 1902 = 306 km geblieben. Die wesentlichsten Ergebnisse waren:

*) Näheres über die Eisenbahnen in Siam und die Ergebnisse derselben in dem Vorjahre siehe Annalen Bd. 52, Heft No. 616 vom 15. Februar 1903, S. 78. Die technische Leitung des siamesischen Eisenbahnwesens untersteht z. Z. dem preufsischen Baurat Gehrts.

		1901/02	1902/03
Roheinnahmen:			
aus dem Personenverkehr	Ticals*)	678 625	876 171
„ „ Güterverkehr .	„	424 186	558 206
im Ganzen	„	1 112 934	1 450 783
Personen wurden befördert	Zahl	850 525	1 073 290
Personen/km wurden geleistet	„	34 954 873	44 918 327
Gewicht der beförderten Güter	t	61 769	91 154
Geleistete Tonnen/km . .	tkm	9 012 125	13 100 332
Ausgabe im Ganzen . .	Ticals	523 731	669 512
Reineinnahme	„	589 203	781 217

Die Gesamteinnahme ist danach um 30, die Ausgabe um 27 und der Ueberschufs um 33 v. H. gegen das Vorjahr gewachsen. Dieses günstige finanzielle Ergebnis ist die Folge der sehr starken Steigerung des Personen- und Güterverkehrs.

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Marine-Maschinenbaumeister der Marine-Bauführer des Maschinenbaufaches **Praetorius**.

Kommandiert: zur Dienstleistung im Reichs-Marine-Amt die Marine-Maschinenbaumeister **Keuter** vom 15. März 1905 ab und **Jaborg** vom 1. April 1905 ab.

Versetzt: zum 15. November 1904 der Marine-Oberbaurat und Marine-Maschinenbauinspektor **Mechlenburg** von Danzig nach Kiel;

zum 1. April 1905 die Marine-Oberbauräte und Maschinenbau-Betriebsdirektoren **Köhn v. Jaski** von Wilhelmshaven nach Danzig und **Euterneck** von Danzig nach Wilhelmshaven; die Genannten sind der Kaiserl. Werft in Danzig bezw. Wilhelmshaven zugeteilt.

Enthoben: von seinem Kommando zur Dienstleistung im Reichs-Marine-Amt mit dem 1. April 1905 der Marine-Oberbaurat und Maschinenbau-Betriebsdirektor **Collin**; derselbe wird von Berlin nach Kiel versetzt und der Kaiserl. Werft daselbst zugeteilt.

Preufsen.

Ernannt: zum etatsmäfsigen Professor an der Techn. Hochschule in Aachen der aufserordentl. Professor in der Philosophischen Fakultät der Universität Bonn Dr. Lothar **Heffter**;

zum Geh. Kommerzienrat der General-Vertreter des Bochumer Vereins für Bergbau und Gufsstahl-Fabrikation B. **Baare** zu Berlin;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Dr.-Ing. Gustav **Wagner** aus Wiesbaden, Kurt **Grofsmann** aus Osterode i. Ostpr. und Georg **Ruthe** aus Berlin (Maschinenbaufach), Ernst **Nichterlein** aus Pr.-Stargard, Reg.-Bez. Danzig (Eisenbahnbaufach), Johannes **Gährs** aus Ostmoorende, Kreis Jork, Walter **Ruhtz** aus Grofs-Gaudischkehmen, Kreis Gumbinnen, Gustav **Tolkmitt** aus Lichtenfeld, Kreis Heiligenbeil und Paul **Nicol** aus Küstrin, Kreis Königsberg i. d. Neumark (Wasser- und Strafsenbaufach), Johann **Pegels** aus Aldekerk, Kreis Geldern, Georg **Schüler** aus Stettin, Maximilian **van de Sandt** aus Barmen, Robert **Hiecke** aus Berlin und Johannes **Hehl** aus Hannover (Hochbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Architekten Friedrich **Gräber** in Bielefeld.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister **Hentschel**, bisher zum Reichsmarineamt beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin, **Velte** der Königl. Eisenbahndirektion in Essen a. d. Ruhr, **Lilge**, bisher zur Kaiserl. Werft in Wilhelmshaven beurlaubt, sowie **Dinglinger** und

*) 1 Tical = 2,45 M. Silber, wirklicher Wert etwa 1,10 M.

Meyeringh der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin (Maschinenbaufach), Emil **Schultze**, bisher zur Intendantur der militärischen Institute beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Danzig, **André**, bisher im Baugewerkschuldienste, der Königl. Eisenbahndirektion in Münster i. W., **Gohlke** der Königl. Eisenbahndirektion in Berlin, **Niemann**, bisher zur Brandenburgischen Städtebahn beurlaubt, der Königl. Eisenbahndirektion in Magdeburg, **Büssing**, der Königl. Eisenbahndirektion in Königsberg i. Pr. und **Knaut** bei der Königl. Eisenbahndirektion Berlin dem Minist. der öffentl. Arbeiten (Eisenbahnabteil.), (Eisenbahnbaufach), **Linkenbach** dem Minist. der öffentl. Arbeiten (Eisenbahnabteil.), **Pegels** der Königl. Regierung in Erfurt, **Rosenfeld** der Königl. Regierung in Wiesbaden und **Stern** der Königl. Regierung in Königsberg i. Pr. (Hochbaufach).

Bestätigt: die von der Akademie der Wissenschaften in Berlin vollzogenen Wahlen des vortragenden Rats im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Oberbaurats Dr.-Ing. Dr. Hermann **Zimmermann** und des Direktors des Königl. Materialprüfungsamts in Grofs-Lichterfelde und Dozenten an der Techn. Hochschule in Berlin Geh. Reg.-Rats Prof. Adolf **Martens** zu ordentl. Mitgliedern der physikalisch-mathematischen Klasse.

Versetzt: die Reg.- und Bauräte Geh. Baurat **Mühlke** von Schleswig nach Berlin, **Reiche** von Liegnitz nach Frankfurt a. d. O., **Tieffenbach** von Frankfurt a. d. O. nach Schleswig, die Wasserbauinspektoren Baurat **Papke** von Grohn nach Beeskow, **Vofs** von Tapiau nach Tilsit und **Unger** von Danzig nach Erfurt, die Wasserbauinspektoren **Römer** von Glückstadt nach Grohn, **Gläser** von Freienwalde a. d. O. nach Rathenow, **Reichelt** von Potsdam nach Breslau, **Rückmann** von Fürstenwalde a. d. Spree nach Tapiau und **Progasky** von Berlin nach Krossen a. d. O., die Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektoren **Wagner**, bisher in St. Wendel, als Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach Koblenz, Gerhard **Müller**, bisher in Köln, als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion nach St. Wendel und **Umlauff**, bisher in Eisenberg, S.-A., als Vorstand (auftrw.) der Eisenbahn-Betriebsinspektion 2 nach Schneidemühl, der Bauinspektor Baurat **Hiller** in Berlin an das Königl. Polizeipräsidium daselbst, die Kreisbauinspektoren **Mergard** von Reichenbach i. Schl. nach Montjoie, **Marcuse** von Montjoie als Bauinspektor nach Berlin, **Paetz** von Schmalkalden nach Merseburg und **Lucas** von Strasburg (Westpr.) nach Reichenbach i. Schl. und der Landbauinspektor **Horstmann** von Köln nach Nordhausen;

ferner die Reg.-Baumeister **van Heys**, bisher in Kassel, nach Berlin zur Beschäftigung bei den Eisenbahnabteilungen des Minist. der öffentl. Arbeiten und **Brunner**, bisher in Breslau, zur Königl. Eisenbahndirektion in Berlin (Maschinenbaufach), **Schröder**, bisher in Essen a. d. R., zur Königl. Eisenbahndirektion in Köln (Eisenbahnbaufach), **Ebel** von Bad Bertrich nach Magdeburg, **Kutzbach** von Sigmaringen nach Ratibor, **Riepert** von Berlin nach Posen, Erich **Neumann** von Bonn nach Wiesbaden, **Hartmann** von Insterburg nach Gumbinnen und **Wohlfarter** von Frankfurt a. M. nach Köln a. Rh. (Hochbaufach), **Timm** von Hallig Nordmarsch nach Berlin (Wasserbaufach), **v. Allwörden** von Husum nach Glückstadt (Wasser- und Strafsenbaufach), sowie der Grofsherzogl. hessische Reg.-Baumeister **Kayser**, bisher in Köln, zur Königl. Eisenbahndirektion in Kassel (Maschinenbaufach).

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: den Reg.-Baumeistern Arthur **Ehrenhaus** in Berlin (Maschinenbaufach), Ludwig **Netter** in Berlin (Eisenbahnbaufach) und Karl **Conradi** in Barmen (Hochbaufach).

Bayern.

Ernannt: zum Assessor am K. Strafsen- und Flufsbauamte Weilheim der Staatsbauassistent Franz **Krieger**, z. Z. in Flinsberg i. Schl.

Befördert: zum Oberbaurat bei der K. Obersten Baubehörde der Reg.- und Kreisbaurat Albert **Stengler** in Kempten.

Verliehen: die freiwerdende Bauamtmannstelle bei dem Strafsen- und Flufsbauamte Weilheim dem Nebenbeamten dieses Bauamtes, Bauamtmann Karl **Conrath**.

Uebertragen: die Vorstandstelle bei der Sektion für Wildbachverbauungen in Kempten dem Bauamtmann Rudolf **Pflaumer** in Weilheim unter Beförderung zum Reg.- und Kreisbaurat.

Sachsen.

Ernannt: zum etatmäfsigen Finanz- und Baurat und Mitglied der Generaldirektion der Staatseisenbahnen der Vorstand des Werkstätten-Bureaus der Staatseisenbahnen präd. Finanz- und Baurat **Palitzsch**;

zum Landbauinspektor der Reg.-Baumeister bei dem Landbauamte Dresden I **Liebe**, zu Bauinspektoren bei der Staatseisenbahnverwaltung die Reg.-Baumeister Friedrich Wilhelm **Müller** und **Benndorf**;

zum Abteilungsvorstand bei der Generaldirektion der Oberbaurat **Homilius**, Mitglied der Generaldirektion.

Versetzt: der Baurat b. B. B. Chemnitz III **Reinhold** zur Bauinspektion Flöha, der Bauinspektor Baurat **Gallus** in Greiz als Bau- und Betriebsinspektor zur Betriebsdirektion Chemnitz, der Bauinspektor **Arndt** in Flöha zur Bauinspektion Greiz, der Bauinspektor beim Hochbaubureau **Mirus** zum Baubureau Leipzig und der Bauinspektor **Krah** beim Baubureau Mylau zum Baubureau Döbeln;

ferner in gleicher Eigenschaft die Landbauinspektoren **Wolf** bei dem Landbauamte Bautzen zum Landbauamte Chemnitz, **Sachse** bei dem Landbauamte Zwickau zum Landbauamte Leipzig und **Kolb** bei dem Landbauamte Chemnitz zum Landbauamte Bautzen, sowie die Reg.-Baumeister **Ehmig** bei dem Landbauamte I Dresden zum Landbauamte Zwickau und **Nechutnys** beim Werkstättenbureau zur Maschineninspektion Zwickau.

Die nachgesuchte Versetzung in den Ruhestand bewilligt: dem Mitgliede der Generaldirektion der Staatseisenbahnen Oberbaurat **Hoffmann** in Dresden.

Aus dem Staatsdienste ausgeschieden: die Reg.-Baumeister **Bähr** bei der Bauleitung des Ministerialgebäudes in Dresden-Neustadt und **Schuster** beim Baubureau Copitz.

Baden.

Versetzt: die Reg.-Baumeister Theodor **Baer** in Karlsruhe zur Oberdirektion des Wasser- und Strafsenbaues als Hilfsarbeiter, Ernst **Langsdorff** in Waldshut zur Kulturinspektion Karlsruhe und Joseph **Schwehr** in Ueberlingen zur Wasser- und Strafsenbauinspektion Waldshut.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem staatlichen Dienst erteilt: dem Reg.-Baumeister Hermann **Graf** in Mannheim.

Württemberg.

Uebertragen: die bei der Zentralstelle für Gewerbe und Handel erledigte Stelle eines techn. Kollegialmitgliedes mit den Dienstrechten eines Regierungsassessors dem Kollegialhilfsarbeiter Reg.-Bauführer **Klaiber**.

Schaumburg-Lippe.

Verliehen: der Titel Baurat dem Bauinspektor **Wunderlich** in Bückeburg.

Hamburg.

Ernannt: zum Baumeister der Baudeputation, Sektion für Strom- und Hafenbau in Hamburg, der Ingenieur O. C. W. T. **Stockhausen**.

Gestorben: der Geh. Baurat Edgar **Stuertz**, früher Vorstand der Eisenbahn-Betriebsinspektion 13 in Berlin, der Reg.- und Baurat Karl **Moritz** in Erfurt, der Baurat Paul **Kurth**, Direktor der Aktien-Gesellschaft für Fabrikation von Eisenbahn-Material zu Görlitz, der Kommerzienrat Dr.-Ing. **Fleitmann** in Iserlohn und der Eisenbahn-Maschinen-Inspektor a. D. Karl **Reimann** in Linz a. d. D.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.



Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Versammlung am 11. Oktober 1904.

Vorsitzender: Herr Ministerial-Direktor, Wirklicher Geheimer Rat Schroeder.
Schriftführer: Herr Regierungs- und Baurat Diesel.

(Mit Abbildung.)

Der **Vorsitzende:** Meine Herren, ich eröffne die Sitzung.

Zunächst habe ich des schweren Verlustes zu gedenken, den der Verein durch den Tod eines hervorragenden Mitgliedes erlitten hat. Am 1. Oktober ist zu Schwerin der Geh. Baurat Karl Jacobi im 71. Lebensjahre gestorben. Jacobi hat sich bei dem Bau von Eisenbahnen namentlich durch Ausführung gröfserer Eisenbahnbrücken — Pregelbrücke bei Königsberg i. P. und Elbbrücke bei Hämerten — und später in den Feldeisenbahnabteilungen im österreichischen und im französischen Kriege erhebliche Verdienste erworben. Er hat dann, nachdem er aus dem preufsischen Staatsdienste ausgeschieden, lange Zeit als technischer Direktor der Mecklenburgischen Friedrich-Franz-Bahn gewirkt. Nach ihrer Verstaatlichung zog er sich ins Privatleben zurück. Der Verstorbene hat für den Verein, dem er seit 1871 angehörte, stets ein reges Interesse gezeigt. Wir werden ihm ein dauerndes Andenken bewahren. Ich bitte Sie, sich von den Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

Meine Herren! Morgen, am 12. Oktober, wird von einer weitverzweigten, auch im Verein vertretenen Familie ein Gedenktag gefeiert werden, an den zu erinnern wir alle Veranlassung haben, nämlich an den Tag, an dem vor 100 Jahren der nachmalige Geh. Oberbaurat Eduard Wiebe geboren wurde. Der alte Wiebe, wie man ihn in späteren Jahren zum Unterschiede von den jüngeren Fachgenossen aus seiner Familie nannte, war einer der ersten Pfadfinder im Eisenbahnwesen unseres Vaterlandes. Nachdem er sich durch Studien, namentlich auch im Auslande, mit dem Eisenbahnwesen vertraut gemacht, wurde er im Jahre 1838 mit der Leitung des Baues der Bahn von Düsseldorf nach Elberfeld betraut, einer Bahn, die, wie Sie wissen, eine der ältesten Bahnen in unserem Vaterlande ist, bei der namentlich der Aufstieg der Bahn von dem Rheintale bis zur Höhe von Elberfeld besonderes Interesse bietet. Später machte Wiebe noch Vorarbeiten für die Köln-Mindener Bahn und, nachdem er in den Staatsdienst eingetreten war, für die Königl. Ostbahn. Im Jahre 1849 wurde er bei Einsetzung der Königl. Direktion der Ostbahn in Bromberg zu deren Mitglied, später zu deren Vorsitzenden ernannt. In diesen Stellen hat er das Hauptwerk seines Lebens ausgeführt, den Bau der Ostbahn von Kreuz über Bromberg und Dirschau nach Königsberg in Preufsen, mit der Abzweigung von Dirschau nach Danzig. Nur die Brücken über die Weichsel bei Dirschau und die Brücke über die Nogat waren davon ausgenommen, deren Bau bekanntlich Lentze übertragen war. Der Bau dieser Bahn war in jener Zeit eine grofse Leistung, wenn man in Betracht zieht, dafs in der damaligen Zeit die technischen Hilfsmittel noch sehr im argen lagen, namentlich im Osten unserer Monarchie. Später hat dann Wiebe noch im Auftrage der Berlin-Stettiner Eisenbahngesellschaft die Bahn von Stettin über Belgard nach Köslin mit Abzweigung nach Kolberg gebaut. Wiebe beschränkte sich nicht allein auf das Eisenbahnbaufach, sondern nachdem er inzwischen ins Ministerium berufen war, beschäftigte er sich auch namentlich mit der Entwässerung der Städte. Das Ergebnis seiner Studien ist das epochemachende Werk: „Die Reinigung und Entwässerung der Stadt Berlin“, das wie damals so auch jetzt noch als Musterwerk angesehen wird. Auch die unter Leitung von Wiebe ausgeführte Kanalisation von Danzig ist und wird jetzt noch allseitig als mustergiltig anerkannt. Sie war das Vorbild für die Kanalisation von Berlin, die später von Hobrecht ausgeführt wurde. Auch in dieser Beziehung war Wiebe Pfadfinder und welcher Segen ist aus diesem Werke entstanden. — Dem Verein hat Wiebe von 1849 bis zu seinem im Jahre 1892 erfolgten Tode, also nahezu 50 Jahre angehört. Er beteiligte sich sehr rege an den Verhandlungen des Vereins und hielt mehrfach Vorträge, die stets grofse Teilnahme fanden. Von 1860—68 war er im Vorstande als Stellvertreter des Vorsitzenden, Vorsitzender war damals Hagen. Wegen seiner Verdienste um die Förderung des Eisenbahnwesens wurde er zum Ehrenmitgliede unseres Vereins ernannt. In der darüber ausgestellten Urkunde heifst es: „Der Name Eduard Wiebe ist unter den Fachgenossen und den Förderern des Verkehrswesens hochgeschätzt und von hervorragendem Klange und wird mit der Entwickelung unseres Eisenbahnwesens für immer verknüpft sein.“ Der Verein wird auch weiter das Andenken dieses hervorragenden Mannes in Ehren halten. — Ich darf auf Ihr Einverständnis rechnen, wenn der Verein morgen auf dem Grabe von Eduard Wiebe einen Kranz niederlegt. (Beifall.)

Dann habe ich mitzuteilen, dafs der Bericht der letzten Sitzung hier vorliegt. Etwaige Einwendungen bitte ich während der Sitzung hier anzumelden.

Aufser den gewöhnlichen Eingängen sind seit der letzten Versammlung eingegangen: ein „Bericht über den Automobilismus im Verkehr auf Eisenbahnen“, überwiesen von dem Verfasser Herrn Zivilingenieur Ziffer in Wien, der unser korrespondierendes Mitglied ist; von Herrn Regierungsrat Kemmann: „Die Entwicklung der städtischen Schnellbahnen seit der Einführung der Elektrizität“, bekanntlich der Vortrag, den Herr Kemmann auf der Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine in Düsseldorf gehalten hat. Wir werden den Herren unseren Dank aussprechen.

Dann hatten wir die Freude, Herrn Ober- und Geh. Baurat Illing und Herrn Geh. Rat Dr. Reuleaux zu ihrem 75. Geburtstage unsere Glückwünsche zu übermitteln. Von beiden sind warm gehaltene Dankschreiben eingegangen.

Ich darf daran erinnern, dafs der Verein, einer Aufforderung des Herrn Ministers folgend, einige Exemplare seiner Verhandlungen und Mitteilungen der sogenannten Matsumoto-Bibliothek in Tokio übersandt hat. Die japanische Regierung hat jetzt dem Minister v. Budde ein Dankesschreiben zugehen lassen, und der Herr Minister nimmt Veranlassung, uns Abschrift mitzuteilen wegen unserer Beteiligung an der Sendung nach Tokio.

Zur Aufnahme in den Verein hat sich gemeldet: Herr Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Karl Wienecke, vorgeschlagen durch die Herren Schubert und v. d. Bercken. Ueber die Aufnahme des Herrn wird in der nächsten Sitzung abgestimmt werden.

Heute haben wir abzustimmen über die Aufnahme von 3 Mitgliedern, nämlich über die Aufnahme des Herrn Zivilingenieur und Privatdozent an der Kgl. Technischen Hochschule in Berlin Ernst Konrad Zehme, vorgeschlagen von den Herren Schaar und Glaser, ferner des Herrn Oberingenieur Franz Magdalinski, vorgeschlagen von den Herren Scholkmann und Wittfeld, und des Herrn Oberstleutnant und Vorstand der Depotverwaltung der Eisenbahnbrigade Hermann v. Leipziger, vorgeschlagen von den Herren Grambow und Sommerfeldt.

Ich bitte nunmehr Herrn Geh. Rat Koch, uns den in Aussicht gestellten Vortrag über die

Entwicklung der Eisenbahnen im Ruhr-Industriegebiet während der Zeit von 1840 bis jetzt

zu halten.

Herr Geheimer Ober-Baurat **L. Koch:** Nachdem im vergangenen Winter hier ein bedeutsamer Vortrag über die Entwicklung der Eisenbahnen in und bei Berlin gehalten war, wurde angeregt, Ihre Aufmerksamkeit auch auf den Bezirk zu lenken, wo die Eisenbahnen zu einem bewährten Arbeitsmittel der Industrie Rheinlands und Westfalens und zu einer wichtigen Stütze unsrer Wirtschaftsordnung entwickelt sind. Auf mir geäufserten Wunsch übernehme ich gern die Führung durch das vielverschlungene Gleisnetz. Ich werde versuchen, während der mir zugemessenen kurzen Zeitdauer aus reichhaltigem Material das Wesentliche herauszufinden, um Ihnen den Ueberblick über jenes Eisenbahnwesen im Westen unseres Vaterlandes zu erleichtern. (Die folgenden Angaben unter Hinweisung auf die ausgehängte Eisenbahn-Uebersichtskarte.)

Der Eisenbahnbezirk, über den ich zu sprechen beabsichtige, ist der westfälische sogenannte Ruhrkohlenbezirk, ein Hauptteil des rheinisch-westfälischen Industriegebiets. Im Norden begrenzt von der Lippe, wird er durchflossen von der Emscher, dem viel geschmähten Gewässer, in dem einst Fische geeignete Brutplätze gefunden haben sollen, das jetzt aber trübe dahinfliefst und mit der Weiterbeförderung von allerlei Sonderbarem belastet ist, was benachbarte Ortschaften, Fabriken und Bergwerke gern los sein wollen. Südlich umfliefst die Ruhr das Industriegebiet. Ihr wird vorwiegend das Wasser zum Speisen der Fabrikkessel und zum Hausgebrauch der Anwohner entnommen.

Die Westgrenze ist der Rhein, der gewaltige deutsche Strom, dem die Industrie ihre wertvollen Erzeugnisse zur Abfuhr anvertraut und auf dem mit zahlreichen Schiffen Erz, Holz und Getreide aus anderen Ländern dem Ruhrlande zugeführt wird.

Mit einem engmaschigen Netz von Eisenbahnen ist das Land der Schornsteine, Bergwerkstürme und Zechenhalden überspannt. Im südwestlichen Teil des Ruhrkohlenbezirks liegt ein schönes Gebirgsgelände, wo der Tunnelbauer seine Kunst betätigen konnte. Hier finden die arbeitsamen Bewohner der Fabrikstädte Gelegenheit zur Erholung.

Das rheinisch-westfälische Industriegebiet hat einen Flächeninhalt von etwa 1/150 Deutschlands, nimmt aber nahezu 1/18 der ganzen Bevölkerung Deutschlands auf und führt den Eisenbahnen fast 1/4 des gesamten Verkehrs Deutschlands zu.

Die Einwohnerzahl des Emschergebiets im engeren Sinne ist von 510 000 im Jahre 1880 auf 1 342 000 im Jahre 1900 gestiegen. Es wohnten also im Jahre 1900 1 712 Menschen auf 1 qkm.

Ein Vergleich mit einigen anderen Zahlen erläutert diese Angabe. Nach einer Zählung vom Jahre 1895 wohnten in

Preufsen	auf 1 qkm	90	Menschen
Bayern	„ 1 „	76	„
Sachsen	„ 1 „	250	„
Bremen	„ 1 „	748	„
Lübeck	„ 1 „	278	„

Kohlenindustrie.

Tief unten in der Erde lagert die Kohle, der wir die Ansiedelung einer hochentwickelten Industrie, die Entstehung einer mächtigen Güterbewegung und die Förderung der Eisenbahnen verdanken.

Bescheiden waren die Anfänge des Bergbaues, der zuerst urkundlich im Jahre 1302 bei Essen und Dortmund als regelloser Tages- und Stollenbau betrieben wurde. Er gewann erst an Bedeutung, als die Wälder gelichtet waren, das Schmiedehandwerk im 17. Jahrhundert zu gröfserer Blüte gebracht war und seine Erzeugnisse von den alten Hansestädten Dortmund und Soest aus in alle Welt verschickt wurden.

Die Bergordnungen von 1737 und 1766 und die Errichtung eines Bergamts in Bochum im Jahre 1778 sind Marken für den Anfang eines geregelten Bergbaues.

Durch die Erfindung der Dampfmaschine wurde der Tiefbau besonders vorwärts gebracht, weil nun mit der Dampfkraft früher fehlende grofse Wasserhaltungs- und Fördermaschinen betrieben werden konnten.

Die im Jahre 1780 eröffnete Ruhrschiffahrt ging ein, da eine den Bedürfnissen entsprechende Massenbeförderung nicht möglich war. Dafür entstanden die gröfseren Ruhrhäfen am Rhein, in erster Reihe der Ruhrorter Hafen. Zugleich begannen die Eisenbahngesellschaften ihre nun nicht mehr ruhende Mitarbeit an der Ausbeutung der Kohlenflötze. Und wie sich der Bergbau entwickelt hat, bitte ich aus folgenden Angaben zu entnehmen.

Im Jahre 1840 wurden im rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk gefördert 1 000 000 t Kohlen; und zwar Steinkohlen

1860	4 000 000 t,
1870	12 000 000 „
1890	35 000 000 „
1903	65 000 000 „

Dabei betrug die Belegschaft der Bergwerke

im Jahre 1840	etwa 9 000	Mann,
„ „ 1860	„ 29 000	„
„ „ 1870	„ 51 000	„
„ „ 1890	„ 128 000	„
„ „ 1903	„ 256 000	„

also etwa soviel wie der 7. Teil der Bevölkerung der Stadt Berlin.

Die Zunahme der Förderung während der Zeit vom Jahre 1894 bis 1903 betrug 60 v. H., die Zunahme der Belegschaft etwa 68 v. H.

Im Oberbergamtsbezirk Dortmund waren im Jahre 1903 165 Bergwerke im Betriebe, davon allein im engeren Emscherbezirk zwischen Hamm und Ruhrort 65 Bergwerke.

Reiche Kohlenschätze sind noch zu heben. Nach mir bekannten Zusammenstellungen sollen bis etwa 1000 m Tiefe noch etwa 29 Milliarden Tonnen bauwürdiger Kohle anstehen. Zum Fördern und Verkaufen eine grofse Menge, aber doch wird sparsam gewirtschaftet werden müssen, wenn das wertvolle Material nicht zu früh der Industrie fehlen soll.

Nicht uninteressant dürfte den Herren auch der Vergleich der Kohlenförderung in den verschiedenen Ländern der Welt sein. So führe ich an, dafs im Jahre 1900 Kohlen zu Tage gebracht und verbraucht wurden:

Afrika	448 000 t,
Australien	7 600 000 „
Rufsland	16 100 000 „
Belgien	23 400 000 „
Frankreich	33 400 000 „
im ganzen Deutschen Reich	150 000 000 „
in Grofsbritannien . . .	229 000 000 „
in den Vereinigten Staaten Nordamerikas	250 000 000 „
und in der ganzen Welt .	770 000 000 „

davon entfällt also etwa der 13. Teil auf das rheinisch-westfälische Industriegebiet.

Eisenindustrie.

Gleichmäfsig mit dem Fortschreiten des Kohlenbergbaues ist die Eisenindustrie entwickelt worden. Mit der im Jahre 1782 gegründeten Gutehoffnungshütte in Oberhausen und der in das Jahr 1830 fallenden Einrichtung der Friedrich Wilhelmshütte bei Mühlheim a. d. Ruhr wurde der Arbeitsreigen der heute mächtigen Werke eröffnet, die unser Staunen erregen.

Mit Einzelheiten möchte ich Sie nicht mehr belasten, als wie das zur Schilderung des Landesteils erforderlich erscheint, der von unserer Eisenbahnverwaltung mit besonderem wirtschaftlichen Interesse beachtet wird. Gestatten Sie aber noch die Zahlenangabe über die der Industrie zufallende Roheisen-Erzeugung. Sie betrug in Deutschland im Jahre 1902 etwa 7 1/2 Millionen Tonnen. Davon entfielen etwa 41 v. H. mit rund 3 1/2 Millionen Tonnen auf den rheinisch-westfälischen Kohlenbezirk.

An der Herstellung von Fertigfabrikaten ist der Ruhrbezirk in noch höherem Grade beteiligt.

Die Eisenbahnen bis zum Jahre 1870.

Die Kohlen und das Eisen aus dem Ruhrbezirk zu verfahren und über die Länder zu nützlichem Gebrauch zu verteilen, der Fuhrmann der rheinisch-westfälischen Industrie zu werden, trat zuerst im Jahre 1844/45 die Köln—Mindener Eisenbahngesellschaft auf den Plan, vorsichtig einen guten sicheren Weg zu gewinnbringender Arbeit wählend und nicht in sonderlicher Sorge um Wettbewerb. Wie wenig aber am Anfang des Eisenbahnbaues in der heute doch auf die Gewinnung von Schienenwegen so sehr bedachten Bevölkerung des Ruhrkohlenbezirks das Verständnis für den Wert des neuen Verkehrsmittels war, erfuhr damals die Köln—Mindener Eisenbahngesellschaft wiederholt. So erhob ein nach dem Urteil seiner Zeitgenossen sehr einsichtiger Grundbesitzer in den vierziger Jahren Einspruch gegen die Enteignung von Gelände für einen Lokomotivschuppen mit einzelnen Arbeitsplätzen, die man damals stolz „Haupt-Werkstätte" nannte. Und welcher Grund wurde für die Einwendung vorgebracht? „Die Eisenbahnverwaltung bedarf keiner Werkstätten". Auch noch in der Zeit um 1850 war man bemüht, in wichtigen westfälischen Industriestädten die Erweiterung der damals recht bescheidenen Eisenbahnanlagen zu verhindern, weil „die Bahnhöfe grofs genug seien und für eine wohl entbehrliche Erweiterung doch unmöglich Gelände enteignet werden dürfe"!

Heute denken die Städte allerdings anders über die Bedürfnisse der Eisenbahnen und die Gestaltung der Bahnhöfe. Dem Vorgehen der „Köln—Mindener Eisenbahngesellschaft" folgte im Jahre 1846/47 die „Bergisch-Märkische Eisenbahngesellschaft" und dann in den sechziger Jahren des 19. Jahrhunderts die „Rheinische Eisenbahngesellschaft". So wurde nach und nach schon ein stattliches Eisenbahnnetz im Kohlenbezirk geschaffen.

Im Jahre 1870 wurden hier betrieben (an der Karte angezeigt) von der Köln—Mindener Eisenbahngesellschaft die Strecke: Oberhausen—Wesel—Emmerich—Landesgrenze, ferner: Deutz—Düsseldorf—Duisburg—Oberhausen—Minden, von der Rheinischen Eisenbahngesellschaft die Strecke: Oppum—Essen—Wattenscheid und Hochfeld—Duisburg, von der Bergisch-märkischen Eisenbahngesellschaft die Strecken: Elberfeld—Dortmund—Soest, Langendreer—Dortmund, Dahlhausen—Laer, Bochum—Riemke—Zeche Hannover, Ruhrort—Styrum—Mülheim—Essen—Steele—Bochum—Dortmund.

Für die notwendigen Uebergänge über den Rhein dienten einzelne Fähren. In den Jahren 1852/56 entstand die Fähre mit den beiden Hebetürmen bei Ruhrort, die jetzt ohne inneres Maschinenwerk unbenützt stehen, als Wahrzeichen einer weit zurückliegenden Eisenbahnzeit.

Die Fähre der Rheinischen Eisenbahngesellschaft bei Rheinhausen—Hochfeld erfüllte notdürftig die Aufgaben der Wagenabführung über den Rhein und ist heute selbst vom Ortskundigen nur noch schwer an wenigen Spuren zu erkennen, nachdem im Jahre 1872/77 die Eisenbahnbrücke über den Rhein bei Hochfeld fertiggestellt war, jetzt das stark belastete Ausfalltor für einen grofsen Eisenbahnverkehr aus dem westfälischen Industriegebiet.

Zeit 1871/1880.

Umfassender wurden die Eisenbahnen nach dem Kriege 1870/71 erweitert. Der Wettbewerb zwischen den verschiedenen Gesellschaften begann in bis dahin nicht gekannter Weise. Ueberall waren Ingenieure, einer noch mehr beflissen als der andere, die günstigsten Linien und einträglichsten Anschlüsse an Bergwerke und Fabriken für seine Gesellschaft zu gewinnen.

Und immer verschlungener wurden die Schienenwege über und unter einander gebaut. Durch keine Rücksicht auf einen einheitlichen allgemeinen Plan waren die Sonderbestrebungen der einzelnen Gesellschaften gestört. In die Zeit von 1870/71 bis etwa 1880 fällt die Inbetriebnahme der Strecken (vergl. Karte)

1. der Köln—Mindener Eisenbahngesellschaft
   Sterkrade—Schalke—Wanne,
   Herne—Kastrop—Dortmund,
   Sterkrade—Meiderich,
   Wanne—Münster,
   Essen—Altenessen,
2. der Rheinischen Eisenbahngesellschaft:
   Wattenscheid—Dortmund,
   Heifsen—Osterfeld—Frintrop und
   Steele—Heifsen,
   Kray—Wanne,
   Langendreer—Löttringhausen,
   Düsseldorf—Elberfeld—Dortmund,
   Duisburg—Rheine—Quakenbrück,
3. der Bergisch-Märkischen Eisenbahngesellschaft:
   Mülheim—Broich—Kettwich,
   Essen—Herne, Essen—Werden,
   Essen—Wattenscheid—Bochum,
   Riemke—Herne.

Aber auch die Staatsbahnverwaltung war inzwischen mit der Linie Dortmund—Sterkrade in den engeren westfälischen Industriebezirk eingedrungen und mit diesem Bahnbau erschienen die Vorboten der Verstaatlichung. Die Verbindung der Staatsbahnen mit den westlichen Privatbahnen war geschaffen. Wie die gemeinsame staatliche Verwaltung später sein sollte, deutete die „Organisation der Eisenbahnverwaltung" im Jahre 1879 schon an.

Zeit 1880/1895.

Ein neuer Abschnitt fällt in die Zeit von 1880—1895. Der Staat erwarb das Eigentum der meisten Privatbahngesellschaften, gestaltete die Verwaltung einheitlich und stellte bei dem Betrieb auch im westfälischen Industriegebiet das allgemeine Verkehrsinteresse mehr, als bis dahin geschehen, in die erste Reihe der wirtschaftlichen Grundsätze. Die Ueberschüsse des Betriebes und Verkehrs fielen der Staatskasse zu.

Die Königlichen Eisenbahn-Betriebsämter traten in Tätigkeit.

Zunächst war die Aufgabe zu lösen, durch zweckmäfsige Zusammenlegung der von verschiedenen Privatgesellschaften über und nebeneinander mehr oder weniger zu gleichem Zweck erbauten Eisenbahnen den Betrieb zu vereinfachen und zu verbilligen. Dieser Aufgabe, die anfänglich so einfach erschien und doch recht schwierig war, wurde mit vielem Tatendrang nachgegangen. Aber, ich wage zu behaupten, ihre Lösung war nicht immer eine günstige und mancher beim allzu raschen Beseitigen und Umgestalten gemachte Fehler mufste später durch Wiederherstellung abgebrochener Bahngleise im Emscherland ausgeglichen werden. Nach einem kürzeren Abschnitt des Aenderns vorhandener Einrichtungen und des Ordnens nach staatlichen Verwaltungsgrundsätzen wurde die Ergänzung der Eisenbahnen wieder kräftig gefördert. Dieser Fortschritt war klar in der Herstellung der grofsen Sammel- und Rangierbahnhöfe Wanne, Frintrop und Osterfeld Süd zu erkennen. Der Sammel- und Rangierbahnhof Speldorf wurde schon vorher im Jahre 1880 noch von der Rheinischen Eisenbahngesellschaft vollendet. Und mit diesen vier ausgedehnten, für den Betrieb mit Eselsrücken und Ablaufbergen eingerichteten Bahnhöfen waren die wichtigen Mittelpunkte geschaffen, in denen während fest begrenzter Arbeitsschichten die beladenen Wagenzüge von den Kohlenwerken zusammengeführt, planmäfsig verschoben und nach verschiedenen Richtungen den Bedarfstellen zugeleitet werden. Erfahrene Betriebsmänner müssen hier mit einem Heer von Beamten mühsame Arbeit verrichten und mit aller Umsicht und Erfahrung auf dem Posten sein, wenn nicht die Tag und Nacht bewegten Triebwerke im Industriegebiet stillgelegt werden sollen.

Was die Arbeit auf diesen Sammel- und Rangierbahnhöfen für den Verkehr aber zu bedeuten hat, ergibt sich daraus, dafs, wie ich vorgreifend schon hier anführe, in Osterfeld-Süd täglich im Jahre 1904 bis zu 5900 Wagen



von durchschnittlich 10 t Ladegewicht, in Frintrop täglich in demselben Jahr bis zu 5400 Wagen und in Wanne täglich bis zu 3100 Wagen verarbeitet werden müssen. Und dazu kommt, dafs zum Beispiel in Wanne neben der Sammel- und Rangierarbeit ein bedeutender Personen- und Ortsgüterverkehr bewältigt werden mufs. Gehen doch hier täglich bis zu 600 Züge ein und aus (einmal gezählt), darunter 16 Schnellzüge, 137 Personenzüge, 360 Güterzüge und etwa 90 Zechenanschlufszüge und Lokomotivfahrten.

Bodensenkungen.

So war aus der treibenden Wechselwirkung zwischen den Ansprüchen der industriellen Werke und dem Bestreben der Eisenbahnverwaltung, die erkannten Bedürfnisse zu befriedigen, allen Beteiligten reicher Vorteil erwachsen und die Ausgestaltung der Eisenbahnen energisch gefördert worden. Aber im Anfang wenig auffällig, dann immer deutlicher wurden die unter Tag fortschreitenden Arbeiten der Bergwerke auch an der Erdoberfläche durch Tagesbrüche, Bodensenkungen und den daraus folgenden Vorflutstörungen bemerkbar. Sie hemmten den Eisenbahnbetrieb, erschwerten die Bahnunterhaltung und brachten Nachteile hervor, die bis in die Neuzeit Anlafs zu ernsten Sorgen geben.

Der sogenannte „alte Mann“ d. h. der in weit zurückliegender Zeit bis fast an die Erdoberfläche geführte Stollenbau verriet sein Vorhandensein vornehmlich in der Gegend von Essen und zwischen Essen und Werden. Betriebsgefährdende Tagesbrüche zeigten sich bei Steele, Bochum, Essen und Kray. Sie waren um so ernster zu nehmen, als sie plötzlich eintraten und kein sicheres Mittel gegen ihre Wiederkehr geboten war.

Bodensenkungen dagegen entwickelten sich allmählich im Laufe von Jahren, so namentlich im Gebiet der Eisenbahnen bei Borbeck, Gelsenkirchen, im Emschertal und bei Herne. Von ihrer Ausdehnung gewinnt man eine Vorstellung, wenn man sich vergegenwärtigt, dafs z. B. im Bahnhof Gelsenkirchen die nach und nach wieder ausgehobenen Senkungen der Gleise bis zu 4 m und mehr im Tiefpunkt betrugen. Auf einzelnen Bahnstrecken, so z. B. zwischen Gelsenkirchen und Wanne konnten Wege, die bis dahin die Bahn in Schienenhöhe gekreuzt hatten, nach planmäfsiger Hebung der Bahnkrone auf ihre ursprüngliche Höhenlage ohne Schwierigkeiten unter der Bahn hindurchgeführt werden.

Diese Gestaltung der Anlagen war indessen erst möglich, nachdem man durch kostspielige Tiefentwässerungen im Gebiet der Emscher die infolge der Bodensenkungen verlorene Vorflut wieder geschaffen hatte.

Und neuerdings wird ein den ganzen Emscher Bezirk umfassender Entwässerungsentwurf von einer Genossenschaft zur Ausführung vorbereitet, von der Sie, meine Herren, in den Verhandlungen des Landtages gelesen haben und später noch Interessantes hören werden. Mit Rücksicht auf die grofse Bedeutung des geplanten Werkes möchte ich an dieser Stelle nur kurz andeuten, dafs nach dem Entwurf ein einziger zur Aufnahme des Hochwassers geeigneter, aber nicht tiefer als unbedingt nötig eingeschnittener Hauptvorfluter geschaffen werden soll, dem alles Wasser auf kürzestem Wege zugeführt wird. Die Mitwirkung der gesetzgebenden Körperschaften ist hierbei nicht etwa wegen der Bewilligung von Geldmitteln notwendig, sondern nur deshalb, weil es sich um die Bildung einer Zwangsgenossenschaft im gesetzlichen Wege handelt. Die grofsen Kosten der Anlage in Höhe von etwa 40 Mill. Mark werden ebenso wie die später aufzuwendenden Unterhaltungsausgaben allein von den Beteiligten ohne irgend welche Beihülfe getragen werden.

Nun bitte ich, mir zu dem Anfang des **letzten Abschnitts** meiner Darlegungen aus dem **Jahre** 1895/96 **bis** 1904 **zu folgen.**

Abschnitt 1895/96 bis 1904.

Das Jahr 1895 brachte eine neue Ordnung der Eisenbahnverwaltung. Die Betriebsämter wurden aufgelöst. Betriebs-, Maschinen- und Verkehrsinspektionen übernahmen die Geschäfte.

Eine **Eisenbahn-Direktion in Essen** begann ihre nach allen Richtungen bald bemerkbare Tätigkeit auf dem ihr unterstellten enger begrenzten, aber schwer zu beackernden Arbeitsfeld.

Zu dieser Zeit waren im engeren Ruhrkohlenbezirk fünf vorwiegend von Westen nach Osten laufende Hauptbahnen vorhanden:

1. die ehemals rheinische Bahn,
2. „ „ bergisch-märkische Bahn,
3. „ „ bergisch-märkische Emschertalbahn,
4. „ „ Köln—Mindener Bahn,
5. „ „ Köln—Mindener Emschertalbahn

(wird an der Karte erläutert). Durch 450 Anschlufsbahnen wurden die Hauptbahnen mit den Bergwerken und Fabriken verbunden. Im Jahre 1880 waren nur 390 Anschlüsse vorhanden. Für die Bewältigung des infolge der Abteufung neuer Bergwerke und der Vermehrung der industriellen Anlagen stetig wachsenden Verkehrs reichten die Eisenbahnanlagen nicht mehr aus. Umfassende Ergänzungen mufsten nach einem einheitlichen Plan vorbereitet und unter den rollenden Eisenbahnzügen ausgeführt werden.

Schwierige Arbeiten für den Eisenbahningenieur waren zu leisten und nicht immer sorgenfrei lächelte der zu grofsen Ausgaben genötigte Beschützer der Staatskasse. Aber was halfs! Die Wagenbewegung für die Transportnehmer wurde stetig gesteigert und Beschränkungen des Verkehrs wegen ungenügender Eisenbahnanlagen mufste vorgebeugt werden.

Die Wagengestellung im Jahre 1895 betrug schon täglich rund 14 000 offene Wagen für Kohlen, Koks und Briketts, sowie 1 632 Wagen für andere Güter. Die Anschlufswerke warteten auf pünktliche Wagenversorgung. Und nicht gering sind diese Anschlufswerke einzuschätzen, gehören dazu doch Werke wie z. B. die Fabrik von Fried. Krupp, deren angeschlossenes Eisenbahnnetz heute 65 km Normalspurbahnen und 48 km Schmalspurbahnen umfafst und der täglich 500 Wagen zugeführt werden müssen. Bergwerke sind angeschlossen, die wie z. B. Zeche Prosper, täglich 470 Wagen, Zeche Shamrock, täglich 580 Wagen, Zeche Zollverein täglich 680 Wagen, Zeche Bismarck, täglich 480 Wagen, Zeche Neumühl, täglich 590 Wagen beladen. Hier sind die an verschiedenen Stellen belegenen Werke herausgegriffen, um zu erläutern, wie überall in dem Ruhrkohlenbezirk gleichmäfsig hohe Anforderungen an die Eisenbahnverwaltung gestellt wurden.

Und welche Rangierarbeiten auch auf den mittelgrofsen Bahnhöfen neben den erheblichen Arbeiten für den Personen- und Ortsgüterverkehr auch für die Wagengestellung geleistet werden müssen, bitte ich, daraus zu erkennen, dafs heute z. B. in Gelsenkirchen täglich 1200, in Herne täglich 950, in Bruch täglich 1200 leere Wagen den Anschlufswerken zugeführt werden und täglich die gleiche Zahl beladener Wagen abzuholen ist.

Gegenüber diesen Verhältnissen war die Eisenbahnverwaltung bemüht, alle ihre Kräfte zur Erfüllung ihrer Aufgaben einzusetzen.

Eine sechste Linie, gleichlaufend zu den vorhandenen 5 Durchgangsstrecken wurde hergestellt, die 74 km lange Strecke vom Bahnhof Osterfeld-Süd nach Hamm i. W. mit 14 neuen Bahnstationen. Ihre Inbetriebnahme wird in einiger Zeit erfolgen. Bemerkenswert ist, dafs an dieser Strecke bei Gladbeck und Waltrop die vom Staat erworbenen Bergwerke und Grubenfelder liegen. Die Zechen bei Gladbeck sind im Betriebe, bei Waltrop wird noch abgeteuft. Durch die Ausführung 2., 3. und 4. Gleise und von Entlastungsbahnen wurden den bedrängten Betriebsmännern willkommene Wege für die Durchführung der stetig zunehmenden Güterzüge zur Verfügung gestellt. So entstand die Umgehungsbahn von Courl nach Mengede bei Dortmund und die Umgehungsbahn von Oberhausen-West nach Weddau, auf der alsbald nach ihrer Inbetriebnahme schon über 100 durchgehende Güterzüge vom überlasteten Bahnhof Duisburg abgelenkt werden konnten.

Zahlreiche Ueberholungsgleisgruppen wurden nach Bedürfnis geschaffen. Es folgte die Erweiterung der grofsen Rangier- und Sammelbahnhöfe, die Anlegung neuer Bahnhöfe bei Oberhausen-West und bei Meiderich und die vielfach sehr ausgedehnte Ergänzung von zahlreichen Personen- und Ortsgüterbahnhöfen.

Als besonders wichtiges Bedüfnis trat in den Vordergrund: Die Beschaffung von Aufstellungsgleisen für leere Wagen.

Der Rücklauf der leeren Wagen veranlafste erhebliche Verkehrsstockungen und Mehrausgaben im Betriebe, wenn auf den Stationen die Wagen im Verhältnis zum Zulauf nicht ausreichend rasch weitergegeben werden konnten. Das Bedürfnis, die zurücklaufenden Wagen auf auszuwählenden geeigneten Vorstationen zu sammeln und von hier aus pünktlich weiter zu leiten, führte dazu, dafs gröfsere und kleinere Gruppen von Aufstellungsgleisen im Ruhrkohlenbezirk staffelförmig um die grofsen inneren Verbrauchstellen herum ausgeführt und auf diese Weise die Plätze zur vorübergehenden Unterbringung von annähernd einer Tages-Wagengestellung (14—16 000 Wagen) gewonnen wurden. Mit welchem Wechsel in den Wagenanforderungen die Eisenbahnverwaltung zu rechnen hat, ist aus der als Beispiel beigefügten bildlichen Darstellung der Wagengestellung im Jahre 1902 und 1903 zu ersehen.

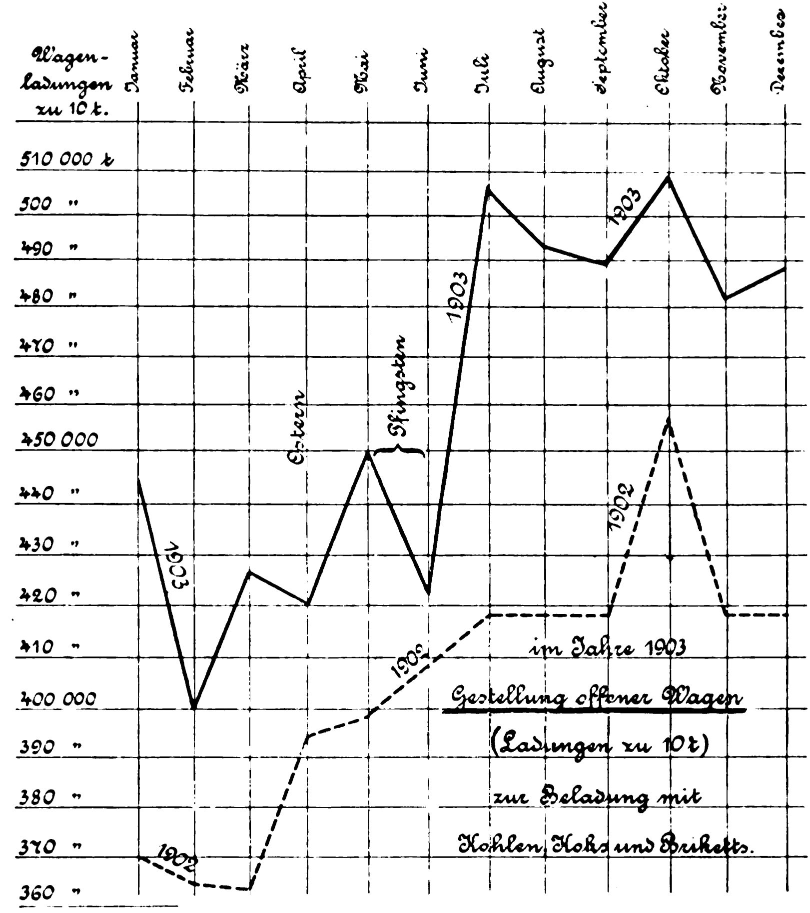
Ein weiteres wichtiges Bedürfnis ergab sich bei der Zunahme des Verkehrs aus der Notwendigkeit, die Schnellzüge möglichst von den für den Güterzugverkehr geeigneteren Strecken abzuleiten. Den schon seit einer Reihe von Jahren hervorgetretenen Bestrebungen, den Schnellzugverkehr auch an die gröfseren Städte Mülheim an der Ruhr, Essen und Bochum heranzubringen, konnte nach dem Jahre 1895 insoweit entsprochen werden, als die Eisenbahnverwaltung einen Teil der Schnellzüge Berlin—Köln von der nördlichen ehem. Köln-Mindener Strecke Dortmund—Wanne—Oberhausen — Duisburg auf die südliche ehem. bergisch-märkische Strecke Dortmund—Langendreer-Süd — Bochum-Süd — Essen — Duisburg verlegte. Durch die für den Schnellzugverkehr nicht besonders günstigen örtlichen Verhältnisse wurde aber zunächst eine weitere Ausdehnung dieses Vorgehens verhindert. Indessen führten die fortgesetzten Erhebungen zu dem Entschlufs, grundsätzlich zur Entlastung der nördlichen Strecke den Schnellzugverkehr vorwiegend auf die südliche Linie zu überführen und diese hierfür besser einzurichten.

In Ausführung dieses Beschlusses werden nach einem umfassenden Entwurf die sämtlichen Bahnanlagen zwischen Bochum und Dortmund und zwar auf der ehem. rheinischen und bergisch-märkischen Strecke in der Weise umgestaltet, dafs die Schnellzüge von Dorstfeld aus auf die ehem. rheinische Bahn übergeleitet werden und auf dieser bis Bochum verbleiben können, während die ehem. bergisch-märkische Strecke vorwiegend dem Güterzugverkehr dienen soll. Für die beiden gleichlaufenden Bahnen ist ein gemeinsamer grofser Sammel- und Rangierbahnhof nach den Einrichtungen von Osterfeld-Süd und Frintrop bei Langendreer-Süd vorgesehen, wo die 5 Zubringer eines wichtigen Verkehrs zusammengeführt sind, die Strecken: Bochum-Nord—Dortmund-Süd, Bochum-Süd—Dortmund-Hauptbahnhof, Dahlhausen — Laer — Langendreer-Süd, Witten-West — Langendreer-Süd und Löttringhausen — Langendreer-Nord. Eine weitere Trennung des Schnellzug- vom Güterzugverkehr wird zur Entlastung der ehem. bergisch-märkischen Strecke Essen, Hauptbahnhof — Mülheim (Ruhr) so vorbereitet, dafs später die für die Rheinhäfen bestimmten Güterzüge über Borbeck — Frintrop und Oberhausen-West gefahren werden können.

Und nun bitte ich, meine Herren, zur Vollständigkeit des Entwicklungsbildes, das ich mit flüchtigen Strichen Ihnen vorgezeichnet habe, noch eine Skizze von der Gestaltung der Rheinhäfen anzunehmen, denen ein grofser Teil der Kohlenförderung des Ruhr-Emschergebiets auf den Eisenbahnen zugeführt werden mufs. (An der Uebersichtskarte erläutert.) An der Stelle, wo ehemals die Rheinhausener Fähre bestand, also unmittelbar vor der Brücke über den Rhein bei Hochfeld, ist ein fiskalischer Hafen geringeren Umfangs hergestellt worden.

Nachbarlich dazu hat die Stadt Duisburg einen mit zahlreichen Wagenkippern ausgestatteten Hafen eingerichtet, in dem schon jetzt täglich gegen 2000 Eisenbahnwagen umgeschlagen werden und dessen Erweiterung die geschäftskundige Stadt vorbereitet, um den Wagenumschlag auf 6000 Wagen täglich erhöhen zu können. Ein Vorhaben grofsen Stils!

Weiter nördlich ist der dem Ruhrfiskus gehörende Ruhrorter Hafen belegen, der älteste der Rheinhäfen und bisher der gröfste Flufshafen auf dem Festlande Europas. Seine Erweiterung um etwa 100 v. H. der vorhandenen Ausdehnung wird zur Zeit unter Aufwendung vieler Millionen Mark mit grofser Tatkraft betrieben.



Die Eisenbahnverwaltung, auch hier wieder im Vortreffen der Mitarbeit, stellt im Anschlufs an die Hafenerweiterung einen grofsen neuen Hafenbahnhof bei Meiderich her.

Nördlich vom Ruhrorter Hafen besitzt und erweitert die Firma Thyfsen einen Hafen am Einlauf der Emscher in den Rhein bei Alsum. Und, wie verlautet, geht ein anderes grofses Hüttenwerk mit dem Plan um, auch bei Walsum einen Rheinhafen anzulegen.

Welche Bedeutung aber die Rheinhäfen für den Verkehr im Ruhr-Emscher Eisenbahngebiet haben, bitte ich, darnach zu schätzen, dafs der Schiffsverkehr in Hochfeld, Duisburg und Ruhrort einschl. des Umschlags am Duisburger Rheinufer bei Hochfeld im Jahre 1902 rd. 13 Millionen Tonnen betrug. Beim Vergleich mit dem Verkehr der übrigen Binnenhäfen Europas wird sich ergeben, eine wie hervorragende Leistung auf die Rheinhäfen bei Hochfeld, Duisburg und Ruhrort entfällt.

Am Schlufs des Entwicklungsabschnitts vom Jahre 1895/96 bis 1904 möchte ich das Ergebnis der erfolgreichen Eisenbahner-Arbeit im Ruhrkohlenbezirk

aus dieser jüngsten Vergangenheit kurz dahin zusammenfassen: „Auf 640 zumeist ausgedehnten Anschlufsbahnen nach Bergwerken und Fabriken (also 190 mehr als vor 8 Jahren) vollzieht sich im Ruhrkohlenbezirk der Kreislauf von vielen hundert Anschlufszügen.

An offenen leeren Wagen werden jetzt täglich bis zu 21 500 gestellt, die Tagesleistung unter Dampf beträgt also bis zu 43 000 offenen Wagen, da ebenso viel beladene wie leere Wagen gleichzeitig zu bewegen sind. Die Zunahme der Gestellung von offenen leeren Wagen für Kohlen, Koks und Brikets ist für die letzten 8 Jahre berechnet zu 55,5 v. H., und für andere Güter zu 85,0 v. H.

Und wie mag wohl am Schlufs der nächsten acht Jahre, also etwa um 1912 das Ergebnis der hoffentlich ungestörten Friedensarbeit der Eisenbahnverwaltung sein?

Auf- und absteigende Linien wird der Statistiker über den Verlauf des Verkehrs der Eisenbahn im Ruhrkohlenbezirk aufzeichnen, aber mit einer erheblichen Zunahme der Betriebsleistung ist jedenfalls zu rechnen und wird die Ausgestaltung der Eisenbahnanlagen im Ruhrkohlenbezirk eine zwar schwierige, aber wichtige und lohnende Arbeit auch dann bleiben, wenn von der Weser zum Rhein der viel umstrittene Wasserweg geschaffen und für die Beförderung von Massengütern mit Erfolg nutzbar gemacht werden sollte.

Ein „Glückauf" den Männern, die berufen sein werden, im westlichen Lande der Industrie auf wohl zu pflegenden Schienenwegen mit Dampf und elektrischem Strom noch Verbesserungen zu schaffen und das kostbare Eisenbahnbesitztum leistungsfähig zu erhalten".

(Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich darf dem eben gespendeten Beifall wohl noch den Dank des Vereins hinzufügen. Hat jemand eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten? Das ist nicht der Fall, wir können also den Gegenstand verlassen. Ich bitte nunmehr Herrn Eisenbahn-Direktor Froitzheim, uns seinen Vortrag über:

Das Schicksal der ersten deutschen Lokomotive und die Anfänge des Güterverkehrs auf der Eisenbahn Nürnberg – Fürth

zu halten.

Herr Eisenbahn-Direktor a. D. **C. Froitzheim:** Meine Herren! In diesem Monate sind 75 Jahre verflossen seit jenem denkwürdigen Tage von Rainhill, welcher allgemein und mit Recht als der Geburtstag unseres Eisenbahnwesens bezeichnet wird.

Wenn auch die ersten Versuche in das Ende des 18. und den Anfang des 19. Jahrhunderts fallen, den Dampf als Zugkraft nutzbar zu machen, so waren doch erst in der von Stephenson hergestellten „Roket" zum erstenmale alle diejenigen Bedingungen erfüllt, welche an eine Lokomotive gestellt werden müssen und wenn auch in Konstruktion und Bau dieser Maschinen seitdem ganz erhebliche Fortschritte und Verbesserungen zu verzeichnen sind, so lagen die Keime hierzu doch bereits in Stephensons genialer Erfindung und wurden ermöglicht durch die Entwickelung des Hüttenwesens und des Werkzeugmaschinenbaues, gestützt auf reiche Erfahrungen.

Während in England bereits im Jahre 1802 Richard Trevithik mit seinem Dampfwagen Aufsehen erregte, nach ihm Blenkinsop, Gebr. Chapmann, Brunton u. a. sich mit der Aufgabe beschäftigten, gelang es Stephenson im Winter 1813/14 in seiner Werkstatt zu Westmoor die erste brauchbare Lokomotive „Travelling Engine" für die Killingworther Kohlenbahn zu erbauen und am 25. Juli 1814 in Betrieb zu setzen. Sie zog 8 Wagen im Gesamtgewicht von 30 t auf einer Steigung von 1 : 450 mit einer Geschwindigkeit von 4 engl. Meilen in der Stunde, ihr folgten 5 weitere für die Hetton Kohlengruben in der Grafschaft Durham, welche bereits die doppelte Leistungsfähigkeit aufwiesen. Im Jahre 1823 verband sich Stephenson mit seinem Freunde Peace und erbaute eine neue Fabrik in New-Castle, aus welcher dann alle späteren Lokomotiven hervorgingen und die einen rapiden Aufschwung nahm, als Stephenson bei der Konkurrenz von Rainhill mit seiner „Roket" Sieger blieb.

In Deutschland ging die erste brauchbare Lokomotive aus der 1837 gegründeten Fabrik von Borsig im Jahre 1841 hervor, nachdem bereits 1840 eine solche von F. A. Egells gebaut war, aber die einzige blieb.

Aus diesem Grunde wird Borsig allgemein als der Erbauer der ersten deutschen Lokomotive angesehen, was streng genommen nicht zutrifft, denn er ist der Begründer des deutschen Lokomotivbaues gewesen, die erste deutsche Lokomotive ist aber bereits im Jahre 1815 für die Königliche Preufsische Bergwerksverwaltung und zwar ebenfalls in Berlin hergestellt worden und wenn dieselbe ihrem eigentlichen Zweck auch niemals gedient hat, so dürfte es doch im höchsten Grade interessieren, ihre Schicksale, die uns der „Bergmannsfreund" recht drastisch schildert, zu erfahren.

Es war im Jahre 1815, als mit dem alten Fürstentum Nassau-Saarbrücken auch der Saarkohlenbergbau an Preufsen überging und der Uebelstand der weiten Entfernung der Zechen von der Saar sich unangenehm bemerkbar machte. Vor der Zeit der Eisenbahnen waren die Wasserstrafsen die einzigen Verkehrswege für Massengüter und die Saarkohlen mufsten an Wert bedeutend gewinnen, wenn man sie direkt ohne Vermittelung des Landtransportes von der Saar in die Mosel und den Rhein überführen konnte.

Von England drang damals die Kunde der ersten Eisenbahn nach Deutschland und der Preufsische Staat, als Besitzer der Kohlenwerke beschlofs, von der Zeche „Bauernwald" unverzüglich eine 2½ Kilometer lange eiserne Schienenbahn zur Saar zu bauen und mit Dampfwagen zu betreiben. Nun hätte man wohl verständiger Weise eine Lokomotive von England beziehen können, aber das sollte über 1000 Taler kosten und so beschlofs man, um das Geld im Lande zu behalten, dafs in der Königlichen Giefserei zu Berlin (im Giefshause hinter der Ruhmeshalle), ein Dampfwagen für die Saargrubenbahn gebaut werden solle. Alsbald wurde in aller Eile begonnen, während man an Ort und Stelle selbst rüstig mit dem Bahnbau vorschritt und mit dem Legen der Schienen (anscheinend mit Zahnstangen nach Blenkinsop, obwohl es über eine ganz ebene Strecke ging) sich beeilte. Wie die meisten Maschinenteile jener Zeit, so waren auch die Schienen der Saargrubenbahn aus Gufseisen, da über Tragfähigkeit und Abnutzung noch keinerlei Erfahrungen vorlagen und gewalzte Schienen damals etwas unbekanntes waren.

Bald war die Bahn gebaut, man beachte 2½ km in etwa 2½ Jahren, und 1818 war auch die Maschine vollendet. Sie bewegte sich auf dem Hofe der Giefserei am Kupfergraben zum Erstaunen Aller vor- und rückwärts, ja sie war sogar im Stande, Wagen mit 8000 ℔ Bomben beladen, nach sich zu ziehen.

Nun sollte dies Ungetüm nach Geislautern im Saargebiet transportiert werden, ein Weg, der 750 km beträgt und heute mit der Eisenbahn in 24 Stunden zurückgelegt wird. Damals blieb nichts anderes übrig, als die berühmte Maschine auseinander zu nehmen, sie in 8 grofse Kisten zu packen und die ganze Fracht, 175 Zentner auf dem Wasserwege durch einen Schiffer nach Geislautern bringen zu lassen. Die Reise ging von der Spree durch die Havel über die Elbe nach Hamburg, dann über die Nordsee nach Amsterdam, den Rhein, die Mosel und Saar hinauf bis an den Bestimmungsort, sie betrug 1700 Kilometer, nahm 4½ Monate in Anspruch und kostete 170 Taler. Im Frühling 1819 traf die Maschine in Geislautern ein und nun ging es an ein Zusammensetzen, Schrauben, Passen, und Probieren, das kein Ende nehmen wollte.

Man hatte nämlich den Erbauer der Maschine nicht mitgesandt und die Techniker der Saargruben, die doch mit dem Bau der Strecke ganz gut fertig geworden waren, wufsten aus den Bestandteilen der Maschine lange Zeit nichts zu machen. Besonders die Dichtung des Kessels und der Dampfcylinder machte ihnen viel zu schaffen. Mit gewaltigen Mengen Hanf, Kitt, Oel, Leinwand, mit Essig und Mehl, ja mit Rinderblut und Käse wurde an dem widerspenstigen Mechanismus

herumgedoktert, ohne dafs er zum Gehen sich bewegen liefs.

Briefe, Anfragen und Berichte flogen zwischen der Saar und Berlin hin und her, die Erbauer beriefen sich auf die 8000 *tt* Bomben, die der Dampfwagen im Giefshause gezogen — die in Geislautern wären froh gewesen, wenn er nur einmal das Rad gerührt hätte. Endlich, nachdem man lange Jahre sich damit gequält und 1965 Taler 17 Sgr. für die Zusammensetzung ausgegeben hatte, liefs sich die wunderbare Maschine eines Tages herbei, ein langsames Tempo einzuschlagen, aber einen Wagen hat sie niemals mehr gezogen und im Jahre 1835, in welchem die erste deutsche Eisenbahn zwischen Nürnberg und Fürth eröffnet wurde, wurde die erste deutsche Lokomotive für 335 Taler 6 Sgr. 7 Pfg. als altes Eisen verkauft, nachdem sie 5132 Taler 18 Sgr. 9 Pfg. gekostet hatte und so kam Deutschland um den Ruhm die erste Lokomotivbahn 10 Jahre vor England besessen zu haben.

Die im Jahre 1835 eröffnete erste deutsche Eisenbahn zwischen Nürnberg und Fürth bildet heute ein Stück der Linie Hof—Bamberg—München, sie hat eine Länge von 8 km, die von den Zügen in 10 Minuten zurückgelegt werden. Im Eröffnungsjahr wechselten aber die regelmäfsigen Fahrten noch mit Dampfkraft und Pferdebetrieb ab. Die Dampfwagen brauchten 15, die Pferdebahnwagen 25 Minuten Fahrzeit, erst nach Jahresfrist ging man zum ausschliefslichen Dampfbetrieb über, der aber zunächst, wie der Bahnbetrieb bisher, nur der Personenbeförderung diente.

Ein Augenzeuge, der den Eröffnungsfeierlichkeiten beigewohnt hat, berichtet darüber folgendes:

Die Aktionäre und deren Gäste hatten sich auf einer festlich geschmückten Tribüne versammelt. Der erste Bürgermeister von Nürnberg, Binder, eröffnete die Feier mit einer Ansprache, in welcher er auf die Bedeutung des Ereignisses hinwies. Dann wurde ein Denkstein enthüllt, der auf der einen Seite den Namenszug des Königs (Ludwig I.) und die Inschrift: „Deutschlands erste Eisenbahn mit Dampfkraft 1835", auf der anderen die beiden Städtewappen „Nürnberg und Fürth" zeigte.

Darauf machte der erste Dampfwagen mit den angehängten Personenwagen, welche reich mit Guirlanden und bayerischen Fahnen geschmückt waren, seine Probefahrt von Nürnberg nach Fürth, Tausende standen zu beiden Seiten der Bahn und begrüfsten den ersten Zug mit lautem Zurufen. Nachmittags fanden dann noch zwei Fahrten statt, deren Beginn jedesmal durch einen Kanonenschufs angezeigt wurde.

Welcher Umschwung sich in der verhältnismäfsig kurzen Zeit von 70 Jahren in der Beurteilung der Fahrgeschwindigkeit vollzogen hat, geht wohl am besten aus einem damals erstatteten Bericht der Sanitätsbehörde hervor, worin dieselbe erklärt:

„Es ist nicht allein gefährlich, auf der Eisenbahn zu fahren, sondern selbst die Leute, die nicht mitführen und nur die schnellfahrenden Züge öfters in der Nähe sähen, könnten vom Schwindel erfafst werden."

Was würden diese Herren wohl heute sagen, wenn sie den Probefahrten der Studiengesellschaft auf der Militärbahn beigewohnt hätten, bei denen eine Geschwindigkeit von 200 km in der Stunde erreicht wurde oder mit den neuesten Schnellzugslokomotiven, die Züge mit 160 km in der Stunde befördern, während die Züge der Nürnberg-Fürther Eisenbahn damals doch nur etwa 30 km in der Stunde zurücklegten.

Diese Bahn ist aber noch in anderer Weise bahnbrechend vorgegangen, indem sie den ersten Gütertransport vermittelte.

Es war am 11. Juli 1836, als sie sich herbeiliefs, das erste Frachtstück versuchsweise zu befördern und noch dazu aus besonderer Gefälligkeit. Der Bierbrauer Lederer in Nürnberg hatte nämlich an den Bahnhofswirt in Fürth ein paar Fäfschen Bier zu liefern. Erst auf wiederholte und dringende Bitten beider gestattete die Direktion, dafs die beiden Fässer gegen eine Vergütung von 12 Kreuzern von dem ersten nach Fürth abgehenden Zuge mitgenommen wurden, aber unter der Bedingung, dafs der Wirt persönlich zur Stelle sei, um sie sofort in Empfang zu nehmen.

Zugleich wurde den Beamten eingeschärft, diesem kleinen Anfang von Güterbeförderung ganz besondere Aufmerksamkeit zu widmen, um dieselbe vielleicht später ins Grofse auszudehnen. — Und heute?! —

Vorsitzender: Ich darf den Dank des Vereins für den Vortrag hinzufügen. Hat jemand eine Frage an den Herrn Vortragenden zu richten?

Herr Eisenbahn-Direktions-Präsident a. D. **v. Mühlenfels:** Ich möchte nur eine kleine Bemerkung machen. Der Herr Vortragende meinte, dafs man jetzt von hier bis Saarbrücken 24 Stunden brauche. Ich möchte das dahin berichtigen, dafs der Metzer Schnellzug morgens 8 Uhr hier abgeht und abends 1/2 9 Uhr an der Saar ankommt, also in 12 1/2 Stunden; dies nur, weil es doch gedruckt wird.

Herr Eisenbahn-Direktor **Froitzheim:** Güterzüge!

Herr Präsident **v. Mühlenfels:** Das ist allerdings etwas anderes!

Vorsitzender: Im Fragekasten befindet sich nichts.

Dann habe ich mitzuteilen, dafs wir als Gast zu begrüfsen haben Herrn Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches Wienecke aus Halensee, eingeführt durch Herrn Reg.- und Baurat v. d. Bercken.

Eine Ausstellung an der Niederschrift über die vorige Sitzung ist nicht gemacht worden, die Niederschrift gilt daher als angenommen.

Ferner habe ich mitzuteilen, dafs die zur Aufnahme gemeldeten Herren Ernst Konrad Zehme, Franz Magdalinski und Hermann v. Leipziger mit allen 54 abgegebenen Stimmen in den Verein aufgenommen worden sind.

Die Sitzung ist geschlossen.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 27. September 1904.

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Wichert. — Schriftführer: Herr Geheimer Kommissionsrat F. C. Glaser.

(Mit 30 Abbildungen.)

(Schlufs von Seite 190.)

Vortrag des Herrn Dr. Albert **Neuburger** über

Die Herstellung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege.

(Schlufs.)

Der nun zu besprechende Harmet'sche Prozefs zur elektrischen Eisengewinnung geht in drei Oefen vor sich. Die „Fonderies, Forges et Aciéries St. Etienne", deren Oberingenieur Harmet war, als Héroult sein Verfahren dort einführen wollte, sahen von der Einführung desselben ab, und arbeiten gegenwärtig nach dem Harmet'schen Prozefs. Nach dem vorhergehenden wird derselbe ohne weiteres verständlich sein, da er prinzipiell nichts Neues mehr bietet.

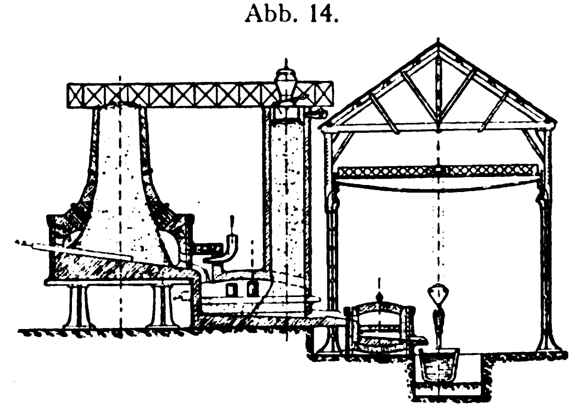
Die drei Oefen, die Harmet verwendet, stehen auf drei Terrassen übereinander. Der Prozefs der Eisengewinnung ist hierbei vollkommen in seine drei Hauptphasen zerlegt und es dient sonach der erste Ofen als Schmelzofen zum Schmelzen der Erze; im zweiten Ofen, dem Reduktionsofen, werden die geschmolzenen Erze mit Hilfe von Kohle reduziert und im dritten Ofen



endlich, dem Raffinationsofen, wird das entstandene Roheisen in Stahl umgewandelt.

Der erste Ofen, der Schmelzofen, der ebenso wie der zweite kontinuierlich arbeitet, ähnelt in seiner Form sehr dem Keller'schen Ofen. Er wird jedoch nur mit Erz und Zuschlag beschickt und als Heizmaterial dienen die brennbaren Gase, die der Gicht des zweiten Ofens, des Reduktionsofens, entströmen und die durch eine besondere Rohrleitung an der Gicht abgesaugt und in den unteren Teil des Schmelzofens geleitet werden, wo sie — entzündet — zur Einleitung und Durchführung des Schmelzprozesses dienen. Diese Gase sind jedoch ziemlich arm, und ihre Heizkraft reicht nicht vollständig hin, um den gewünschten Grad der Schmelzung zu erzielen. Zum Zwecke weiterer Wärmezufuhr ordnet deshalb Harmet sowohl auf der geneigten Sohle dieses ersten Ofens, wie auch an verschiedenen Stellen der Wandungen desselben Elektroden an. Solche Elektroden sind in der Anlage zu St. Etienne, deren Plan in Abb. 14 wiedergegeben ist, in Gestalt zweier Kränze von je acht Stück an zwei übereinanderliegenden

Abb. 14.



Anlage zur elektrischen Eisengewinnung nach Harmet.

Stellen der Ofenwandung angebracht. Der Flammbogen spielt je nach Bedarf von der Herdsohle nach dem unteren Kranz, oder von dem unteren Kranz nach dem oberen Kranz oder durch die ganze von den Elektroden flankierte Schicht hindurch. Es kann also sowohl hierdurch, wie in zweiter Linie noch durch Stromregulierung die Hitze beliebig gesteigert werden, und Harmet nennt seine Elektrodenkränze entsprechend der ihnen zufallenden Funktion auch „Wärmeregulatoren".

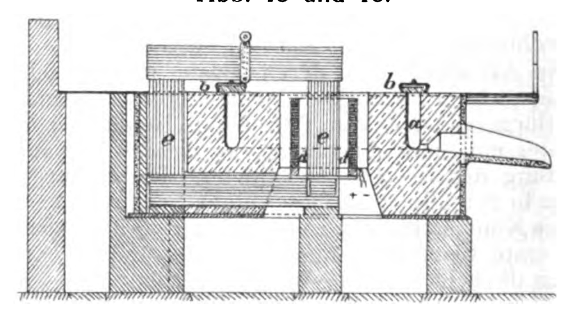
Von der Sohle des Schmelzofens gelangen die geschmolzenen Erze in den unteren Teil des zweiten Ofens, des Reduktionsofens, der die Form eines stehenden Cylinders hat. Er wird mit Koks, Holzkohle oder Anthrazit beschickt, die beim Niedersinken im Schacht sich vorwärmen und an der Stelle, wo sie mit dem aus dem Schmelzofen kommenden Erze zusammentreffen, ihre höchste Glut entfalten. Es tritt also an der tiefsten Stelle dieses zweiten Ofens, der hier aufserdem noch zu einer Art Flammherd ausgebildet ist, eine lebhafte Reduktion und Umsetzung unter Schlackenbildung und Erzabscheidung ein. Auch hier ist die entwickelte Hitze in vielen Fällen nicht genügend und es sind deshalb Elektroden vorgesehen, mittelst deren Hilfe ein etwa vorhandenes Wärmedefizit gedeckt werden kann. (Diese Elektroden sind in der Abbildung nicht sichtbar.) Der Reduktionsofen hat einen besonderen Schlackenabstich, während das fertige Metall von seiner Sohle aus direkt in den dritten Ofen, in den Raffinationsofen fliefst. Dafs die an der Gicht des Reduktionsofens entweichenden Gase in den unteren Teil des Schmelzofens geleitet werden, wurde bereits erwähnt. Der dritte Ofen, der Raffinationsofen, bietet nichts neues dar und es kommt in ihm ebenfalls das de Laval-Héroult'sche Prinzip zur Anwendung, obschon Harmet versicherte, dafs es ihm in neuerer Zeit gelungen sei, den Reduktionsofen derart zu verbessern, dafs die elektrische Raffination ganz wegfallen und durch einen gewöhnlichen Frischprozefs ersetzt werden kann. Auch hier wird die Beendigung der Reaktion durch Probenentnahme ermittelt. Fallen die Proben nicht zufriedenstellend aus, so kann im dritten Ofen durch entsprechende Zusätze noch eine Korrektur der Zusammensetzung vorgenommen werden.

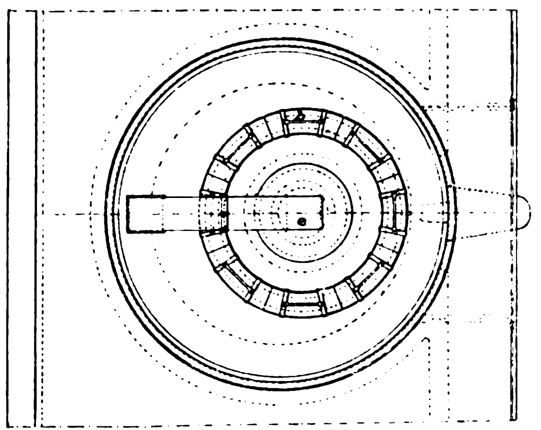
Ueber die Kosten des Harmet'schen Verfahrens ist nichts authentisches bekannt und die Zahlen, die der Erfinder angibt, nämlich 23,5 Frcs. Erzeugungskosten pro Tonne Stahl bei einem Kraftbedarf von 3600 Pferdekraftstunden sind wohl mit einigem Mifstrauen aufzunehmen. Eine neue grofse Anlage, die nach dem Harmet'schen Verfahren arbeiten soll, ist gegenwärtig auf der „Usine Electrometallurgique" bei Albertville in Savoyen im Bau.

Ein Verfahren, das sich in jeder Hinsicht von den vorhergehend beschriebenen unterscheidet, und das in einer an kein Vorbild sich anlehnenden Weise aufgebaut ist, ist das, wie es auf dem Werke von Benedicks in Gysinge in Schweden ausgeübt wird. Der Erfinder dieses Verfahrens ist der schwedische Ingenieur F. A. Kjellin.

Kjellin ging bei der Ausarbeitung seines Verfahrens von der Erwägung aus, dafs die hohe Temperatur des Lichtbogens einerseits leicht zu einer Ueberhitzung und Verbrennung des erzeugten Stahles führen könne, eine Befürchtung, die, wie die bisher besprochenen Verfahren gezeigt haben, nicht zutrifft. Aber damals, nämlich im Mai 1899, als Kjellin an die Ausarbeitung seines Verfahrens ging, waren, wie wir Eingangs erfahren haben, nur ungünstige Erfahrungen bei den Versuchen, elek-

Abb. 15 und 16.





Ofen Kjellin.

trisch dargestelltes Eisen zu erhalten, gewonnen worden, und es mochte somit das Bedenken Kjellins damals vollauf berechtigt sein. Des weiteren fürchtete Kjellin, dafs der Stahl bei der Berührung mit den Elektroden Kohle aufnehmen könne und endlich sah er auch in dem — damals noch durchweg hohen — Elektrodenverschleifs, den man zu jener Zeit noch nicht zu vermeiden wufste, ein Moment, das das Verfahren nicht unwesentlich verteuerte und das aufserdem durch Bildung zu grofser mit Wärmeenergie beladener und nicht weiter verwendbarer Mengen von Kohlenoxyd zu Wärmeverlusten führt. Diese Erwägungen waren es, die Kjellin veranlafsten, ein Verfahren zu erdenken, dessen wesentliches Charakteristikum darin besteht, dafs es vollkommen ohne Elektroden arbeitet.

Es wurde deshalb im Jahre 1899 in Gysinge ein elektrischer Ofen nach ganz neuen Prinzipen gebaut, mit dem solche Resultate erhalten wurden, dafs Benedicks beschlofs, das Verfahren selbst in einem

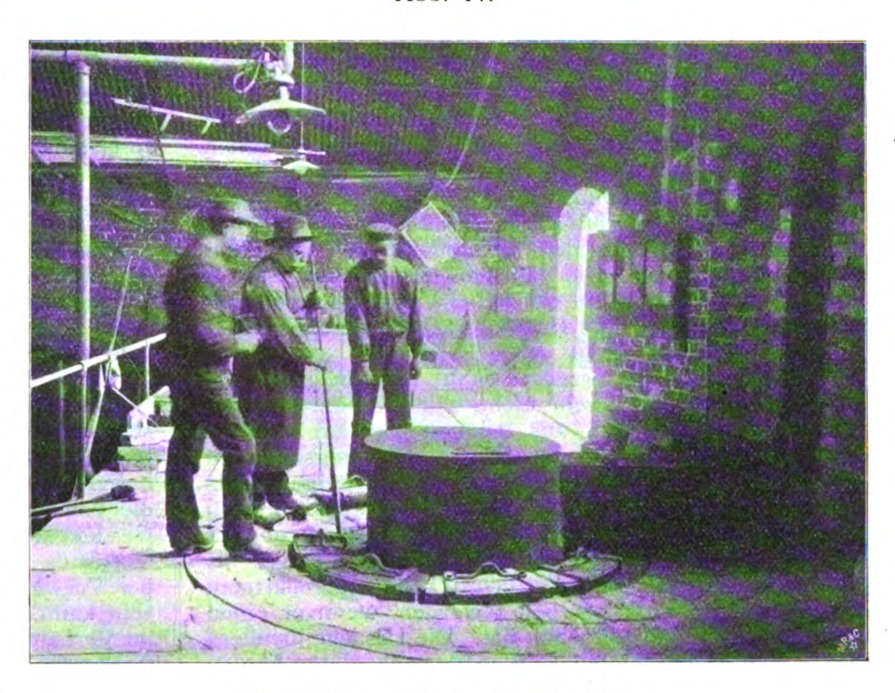
zweiten gröfseren Ofen fabrikmäfsig in Betrieb zu setzen. Dieser zweite gröfsere Ofen wurde am 18. März 1900 zum ersten Male abgestochen und der erzeugte Gufs bewies durch seine vorzügliche Beschaffenheit, dafs das Verfahren in der Tat geeignet war, einen Stahl von ganz hervorragenden Eigenschaften zu liefern. Es wurde daher im November 1900 noch ein zweiter gröfserer Ofen erbaut. So sehr auch die Qualität des Produktes befriedigte, so wenig günstig waren die finanziellen Resultate. Eine Unterbilanz wäre die unausbleibliche Folge des hohen Stromverbrauches gewesen, wenn nicht das vorzügliche Produkt eben infolge seiner aufserordentlich guten Eigenschaften zu hohem Preise hätte verkauft werden können. Um nun auch die Verhältnisse in bezug auf den Stromverbrauch zu sanieren, wurde beschlossen, an Stelle der am 11. August 1901 abgebrannten „Gysinge-Sulfitfabrik" ein gröfseres Stahlwerk zu erbauen, denn eine sogleich anzustellende Berechnung wird zeigen, dafs dieses Verfahren nur bei der Anlage grofser Oefen rentabel sein kann.

Das Prinzip des Gysingeofens geht aus Abb. 15 und Abb. 16 hervor, von denen die erstere den Ofen im Durchschnitt, die zweite von oben gesehen zeigt. Eine kreisförmige Rinne *a, a,* bildet den Schmelzraum, dessen Boden und Seiten aus feuerfesten Steinen ausgeführt sind. Diese Rinne kann durch oben aufgelegte Deckel *b, b,* geschlossen werden. In der Mitte derselben befindet sich ein Eisenkern *e*, der sich aufserhalb des Ofens zu einem Rechteck fortsetzt und ungefähr in der Weise in den Schmelzraum hineingreift, wie ein Kettenglied in das andere. Dieser Eisenkern besteht aus dünnen Blechen weichen Eisens und ist an einer seiner Seiten von einer Spule isolierten Kupferdrahtes *d, d* umschlossen, die mit den Klemmen eines Wechselstromgenerators verbunden ist. Geht nun durch diese Primärspule Wechselstrom, so entsteht im Eisenkern eine magnetische Strömung, die unaufhörlich Richtung und Stärke ändert und die auch in dem der Rinne befindlichen Eisen einen in bezug auf Richtung und Stärke unaufhörlich wechselnden Strom erzeugt. Das Metallbad bildet rings um den Kern nur eine einzige Windung und es entsteht daher in dem zu schmelzenden Stahl ein Strom, dessen Stärke gleich dem Primärstrom multipliziert mit der Windungszahl der Primärspule ist, während die Spannung natürlich in demselben Verhältnis kleiner ist. Auf diese Weise kann ein Hochspannungsgenerator verwendet, trotzdem aber ein niedrig gespannter Strom von grofser Intensität im Ofen erzeugt werden, ohne dafs man kostspielige Transformatoren mit starken Kupferkabeln oder Elektroden braucht. Die ganze Ofeneinrichtung stellt weiter nichts dar, als einen Transformator, dessen Sekundärkreis der Ring von geschmolzenem Metall bildet. Infolge der hohen Intensität des niedrig gespannten Stromes erhitzt sich das Eisen, der in demselben enthaltene Kohlenstoff verbrennt hierbei und es findet eine Umwandlung in Tiegelgufsstahl erster Qualität statt.

Der Schmelzprozefs selbst geht in Gysinge in folgender Weise vor sich: nach dem Abstechen bleiben, um den Strom nicht zu unterbrechen, etwa 800 kg Stahl im Ofen zurück, zu dem die nötige Menge Roheisen, Stahlschrott usw. hinzugefügt wird, deren Mischung so bemessen wird, wie es der gewünschte Kohlenstoffgehalt des Stahles nötig macht. Der Strom beginnt sofort seine erhitzende Wirkung und nachdem die Charge geschmolzen und überhitzt ist, wird noch Ferromangan zugesetzt, hierauf noch eine weitere halbe Stunde erhitzt und dann endlich abgestochen.

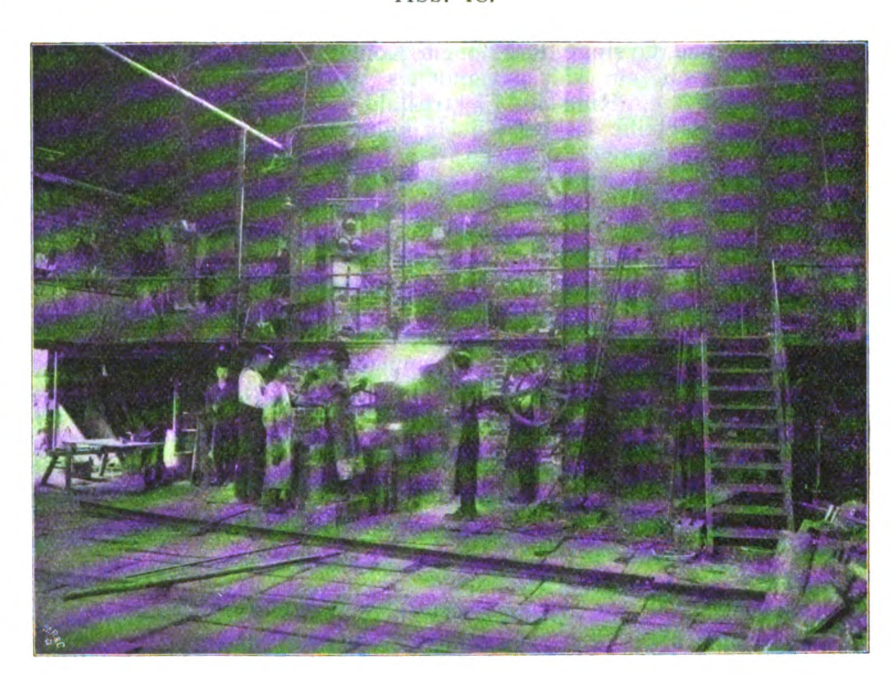
Abb. 17 und Abb. 18 zeigen den Ofen im Betriebe, resp. während eines Absticles. Es ist aus denselben zu ersehen, dafs sich der obere Teil des Ofens auf der Höhe einer Arbeitsgalerie befindet, sodafs die Beschickung in einfachster Weise durch Wegnahme der Deckel und Hineinwerfen des Materials erfolgen kann. Unterhalb der Arbeitsgalerie befindet sich die Abstichsöffnung. Ein besonderer Vorteil des Verfahrens liegt darin, dafs die Hitze nur in dem metallischen Bade entsteht, während die elektrisch nicht oder sehr schwer leitende Schlacke nur einen geringen Anteil an der Hitzebildung nimmt. Infolgedessen erhitzt sich die Schlacke auch nicht in dem Mafse, wie bei anderen Stahlerzeugungsprozessen und die Arbeiter haben unter ihrer Hitze weniger zu leiden.

Abb. 17.



Ofen Kjellin. Auf der Arbeitsgalerie.

Abb. 18.



Ofen Kjellin. Der Abstich.

Der im März 1900 in Gysinge in Betrieb gesetzte Ofen fafste eine Charge von nur 80 kg und mit der benutzten Dynamo von 78 Kilowatt konnten in 24 Stunden nur 270 kg Stahl gewonnen werden. Der zweite im November 1900 betriebsfertige Ofen war bereits derartig verbessert, dafs er bei einem verminderten Stromverbrauch von 58 Kilowatt effektiver Maschinenleistung bereits 600—700 kg Stahl in 24 Stunden ergab. Bei demselben benötigte jede Charge von 100 kg drei bis vier Stunden zur Umwandlung in feinsten Werkzeugstahl. Die neue an Stelle der Gysinge Sulfit-Fabrik in Betrieb gesetzte Anlage besteht aus einem Ofen von 1800 kg Fassungsraum, wovon bei jedem Abstich 1000 bis 1100 kg entnommen werden, während der Rest zur ununterbrochenen Aufrechterhaltung des Stromes, wie wir bereits erwähnten, in der Rinne verbleibt. Der Ofen wird mit 165 Kilowatt betrieben und liefert in 24 Stunden 4100 kg Stahl bei Verwendung kalten Einsatzes. Als Auskleidung der Ofenrinne dienen Quarzziegel und die Spannung des Wechselstromgenerators ist, um den Kupferverbrauch zu vermindern, auf 3000 V. festgesetzt, während der Sekundärstrom im Ofen 30 000 Ampère hat. Die jährliche Produktion ist auf 1500 t festgesetzt und sie würde bei Verwendung heifsen Einsatzes pro Tag von 4100 kg auf 6000 kg gesteigert werden können.

Der in Gysinge erzeugte Stahl ist von ganz ausgezeichneter Qualität, sehr dicht, zäh und homogen und insbesondere läfst sich aus mikroskopischen Schliffen der Unterschied in der Struktur des Gysingstahls im Vergleich mit derjenigen gewöhnlichen Tiegelgufsstahls bester Sorte sehr leicht erkennen. Der Stahl kann nach dem Ausglühen leicht kalt bearbeitet werden und er springt oder verzieht sich beim Härten weniger als andere Stahlsorten. Er kann auch in kaltem ungehärteten Zustande dann noch bearbeitet werden, wenn er einen sehr hohen Kohlenstoffgehalt hat. Die Ursache für diese wertvollen Eigenschaften liegt in dem absoluten Fehlen von Gasen. Der Stahl hat im elektrischen Ofen keine Gelegenheit, solche, insbesondere Wasserstoff aufzunehmen. Von der hervorragenden Bearbeitungsfähigkeit des Gysingstahles geben die Proben, die ich Ihnen hier vorlege, Zeugnis. Die erste zeigt einen Elektrostahl aus Gysinge mit hohem Kohlenstoffgehalt (2pCt.) und zwar ein kalt gewundenes Vierkantstück. Die folgende ist ein Ring aus Elektrostahl mit 1,60 pCt. Kohlenstoff; derselbe ist bei Kirschrotglut ausgedornt. Die Anfangsdimensionen sind an den Enden sichtbar. Den gleichen Kohlenstoffgehalt von 1,60 pCt. hat die nächste Probe, die ein Beweis für die Dreh- und Biegbarkeit des Stahls bei Kirschrotglut ist. Der weitere Ring mit 1,4 pCt. Kohlenstoff ist kalt gedreht. Die nächsten Proben endlich zeigen den Bruch des Stahls bei verschiedenem Kohlenstoffgehalt. Der Kohlenstoffgehalt ist oberhalb jeder Bruchfläche angeschrieben. Die nachstehenden Analysen zeigen die Zusammensetzung verschiedener Proben Elektrostahls aus Gysinge.

Probe	I.	II.	III.
C . . .	1,450 pCt.	1,200 pCt.	0,950 pCt.
Si . . .	0,470 „	0,740 „	0,350 „
Mn . .	0,490 „	0,460 „	0,330 „
P . . .	0,011 „	0,013 „	0,014 „
S . . .	0,010 „	0,010 „	0,015 „

Aufser Stahl können nach dem Gysingeverfahren auch Spezialstahle mit Nickel, Chrom, Mangan oder Wolfram, gleichfalls von vorzüglicher Qualität, hergestellt werden. Nach Untersuchungen von Wahlberg betrug die Härtezahl an unbearbeitetem Gufs mit 1,50pCt. Kohlenstoff im Mittel 313, bei 1,15 pCt. Kohlenstoff 291, entsprechend einer Zerreifsfestigkeit von 108 und 100 kg/qmm.

Die Kosten des Verfahrens hängen hauptsächlich von dem Wirkungsgrad des Ofens und dem Preise der Kraft ab und stellen sich höher als bei anderen Verfahren. Die Ursache hiervon ergibt sich aus folgender Betrachtung: Bereits in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts berechnete Wilhelm Siemens anläfslich seiner Versuche über elektrische Eisendarstellung die zur Herstellung von einem Kilogramm geschmolzenen Stahls erforderliche Wärmemenge auf 182 Kalorien, einer theoretischen Ausbeute von 84 kg Stahl per 24 Stunden und Pferdekraft entsprechend. Diese Berechnung hat den Fehler, dafs sie weder die Wärme, die das Gufseisen aus dem Hochofen mitführt, und die nach Ledebour auf 265 Kalorien zu veranschlagen ist, noch die Zapfungstemperatur des Stahls, die etwa 350 Grad höher ist, als die des Gufseisens, richtig in Anschlag bringt. Unter Berücksichtigung dieser beiden Daten würde die erforderliche Wärmemenge per Kilogramm Stahl (spezifische Wärme = 0,3; Temperatur = 1500 Grad) 265 + 350 . 0,3 = 370 Kalorien betragen. Man könnte also mit einer Kilowattstunde, die 860 Kalorien entspricht, 2,34 kg Stahl erschmelzen, resp. nach Abzug des praktisch gefundenen Materialverlustes von 4 pCt. 2,2 kg. Dies ist die theoretische Ausbeute; im Gegensatz zu ihr beträgt die technische in Gysinge aber nur 1,03 kg. Sie beläuft sich also auf nur 47 pCt. der theoretischen und kommt einem Energieverlust von 87,5 Kilowatt = 53 pCt. gleich. Unter Berücksichtigung der Temperatur des in der Ofenrinne zurückbleibenden Stahlrestes und derjenigen des Einsatzes setzt sich, wie besondere Versuche ergeben haben, dieser Verlust in der Weise zusammen, dafs 79,25 Kilowatt als thermischer Verlust und 8,25 Kilowatt als elektrischer und magnetischer zu rechnen sind. Diese Zahlen treffen für den Fall zu, dafs mit kaltem Einsatz gearbeitet wird. Giefst man hingegen geschmolzenes Roheisen ein, so stellen sich die Verhältnisse bedeutend günstiger und es wurde ja auch bereits im vorstehenden erwähnt, wie hierdurch auch die Tagesproduktion von 4100 kg auf 6000 kg gesteigert werden kann. Dieser grofse Betrag des thermischen Verlustes läfst es begreiflich erscheinen, warum nur bei Verwendung grofser Oefen das Verfahren rentabel sein kann. Bei diesen Oefen ist die Wärmeausstrahlung im Verhältnis zur Gröfse eine bedeutend geringere und ihre abkühlenden Wandflächen stehen nicht in einem zu sehr ins Gewicht fallenden Mifsverhältnis zu der im Ofen entwickelten Wärmemenge.

Die Kosten für die Stahlerzeugung beliefen sich in Gysinge unter Verwendung des gröfsten Ofens, der bei jedem Abstich 1000—1100 kg Stahl lieferte auf etwa 172 M. pro Tonne. In diesen Kosten sind die Amortisationskosten für die 15 000 Kronen, die der Ofen herzustellen kostete, einbegriffen, ebenso ist für allgemeine Unkosten eine Summe von etwa 20 M. zu Grunde gelegt. Herr Kjellin teilte mir mit, dafs es ihm in jüngster Zeit gelungen ist, die Kosten in bezug auf verschiedene Punkte herabzumindern. So hat er, wie er mir schreibt, insbesondere grofse Fortschritte in bezug auf die Einfütterung des Ofens gemacht, sodafs jetzt der Ofen eine Dauer ununterbrochenen Betriebes von zehn Wochen aufzuweisen hat. Die Kosten für den Ersatz des abgenützten Futters betragen jeweils 1200 M. Infolge der Länge der Zeit, die das Futter jetzt aushält, sind sie, inklusive der Erneuerung des Mauerwerkes auf 2,35 M. pro Tonne produzierten Stahles anzusetzen. Der Abbrand ist von 8 pCt. auf 3 pCt. zurückgegangen. Die Schmelzungskosten exklusive Material, Kraft, Zinsen und Generalunkosten berechnet Kjellin für den jetzigen Ofen bei einer Leistung von 225 elektrischen Pferdekräften folgendermafsen:

Materialien und Arbeit für Reparatur .	2,35 M.
Arbeitslohn beim Schmelzen	8,40 „
Coquillen	1,68 „
Beleuchtung	0,22 „
Diverse	4,80 „
Unkosten pro Tonne Stahlingots . . .	17,45 M.

Der Gysingestahl findet wegen seiner vorzüglichen Qualität einen lebhaften Absatz und wenn auch sein Preis im Verhältnis zu dem anderer elektrisch erzeugter Stahlsorten ein ziemlich hoher ist, so ist er doch immer noch niedriger als der gewöhnlichen Tigelgufsstahls, der den Gysingestahl an Qualität nicht zu erreichen vermag.

Die in den vorstehenden Betrachtungen angegebenen Oefen befinden sich durchweg in Ländern, die reich an Wasserkräften und zum Teile reich an Erzen sind,

oder nach welchen der Erztransport keine erheblichen Schwierigkeiten oder Kosten bereitet. Diesen Ländern gegenüber, die über erhebliche Wasserkräfte zur Erzeugung der Elektrizität verfügen, befinden sich diejenigen im wirtschaftlichen Nachteil, in denen die Elektrizität zu teuerem Preise aus Kohle erzeugt werden mufs. Es fragt sich nun, ob in solchen Ländern eine Gewinnung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege ebenfalls möglich ist, oder ob diese Länder wegen der Mangelhaftigkeit ihrer natürlichen Hilfskräfte in dem sich auf dem Gebiete der elektrischen Eisen- und Stahlgewinnung anbahnenden Konkurrenzkampfe werden zurückstehen müssen. Alle Autoren nun, die diese Verhältnisse in den Kreis ihrer Betrachtungen und Berechnungen gezogen haben, sind darüber einig, dafs auch in solchen Ländern, die an Wasserkräften arm sind, wie z. B. Deutschland, die Herstellung von Stahl auf elektrischem Wege ein aussichtsvoller Zweig der Technik sein wird, wenn man zu derselben die in den Abgasen der Hochöfen zu Gebote stehende oder auf sonst irgend eine Weise billig erzeugte Energie nutzbar verwendet.

Von diesem Gesichtspunkt ausgehend, wurde der nun zu beschreibende Neuburger-Minet'sche Ofen konstruiert, dessen Zweck es ist, die Erzeugung von Elektrostahl mit Hilfe billiger Gase, die entweder in Form von Abgasen zur Verfügung stehen oder in besonderen Generatoren erzeugt werden müssen, zu ermöglichen. Bei den bisher beschriebenen Verfahren wurde ein grofser Teil der durch den Strom gelieferten Wärmeenergie zur Vorwärmung der Beschickung verwendet. Es erwachsen also durch den Aufwand von elektrischer Energie für die Vorwärmung allein bereits grofse Kosten, die sich ersparen lassen, wenn man diese Vorwärmung mit Hilfe billiger Gase bewirkt. Es mufs dann nur noch derjenige Betrag an elektrischer Energie zugeführt werden, der nötig ist, um die Umsetzung der Beschickung unter Entbindung des Metalles zu bewirken. Man erhält dann, wie vorauszusehen ist, ein Produkt, das neben der einen charakteristischen Eigenschaft des elektrisch dargestellten Eisens, nämlich der Reinheit, auch die andere, nämlich die Billigkeit besitzt. Diese Billigkeit kann noch dadurch gesteigert werden, dafs man anstatt der Kohle einen Teil der zur Verfügung stehenden Abgase oder billigen Gase zur Erzeugung der Elektrizität verwendet. Auf diese Weise lassen sich dann die Kosten der elektrometallurgischen Ausbringung auf ein Minimum reduzieren.

Der Neuburger-Minet'sche Ofen bezweckt die gleichzeitige Ausnutzung dreier Wärmequellen, nämlich

1. der brennenden oder nicht brennenden Hochofengase, bei denen entweder ihre Eigenwärme oder ihre Verbrennungswärme zur Ausnutzung kommen kann,
2. der armen oder reichen brennenden Gase, die von Gaserzeugern oder Gasanstalten geliefert werden,
3. der Elektrizität in Form des die zu behandelnden Stoffe durchfliefsenden Stromes oder in Form eines Lichtbogens.

Der Ofen besteht (Abb. 19, Vertikallängsschnitt und Abb. 20 Horizontallängsschnitt) aus einem zentral gelegenen Reaktionsherde *W*, der mit einer Abstichöffnung *T* versehen und an den Seiten mit Heizkammern *SS* ausgestattet ist. Zwischen den Heizkammern und dem Reaktionsherde befinden sich die Wände *DD*, deren Natur je nach der zu erreichenden Temperatur eine verschiedene ist. Unterhalb der Heizkammern *SS* befinden sich die Kanäle *CC*, durch die hindurch die Hochofengase oder die reichen oder armen Gase der Gasgeneratoren geleitet werden. Diese Kanäle stehen mit den Heizkammern *SS* durch die Oeffnungen *o o o o* in Verbindung. Die Gase können nun, wenn sie diesen Oeffnungen entströmt sind, entweder für sich allein entzündet und verbrannt werden, oder sie können, wenn eine noch höhere Temperatur erzeugt werden soll, mit Luft gemengt werden und dann erst zur Entzündung gelangen. Um ein sehr heifses Gasluftgemisch herstellen zu können, ist in der Mauer *B* der Kanal *V* vorgesehen, durch den die Luft eingeprefst wird, die dann durch die Düsen *U* in den Raum *S* strömt und dort entweder mit oder ohne Gebläsedruck die Temperatur des verbrennenden Gases erhöht. Um nun auch die Wärmeausstrahlung möglichst zu verhindern, ist das Kammersystem *S* noch von einem zweiten Kammersystem *R* umschlossen, in das die heifsen Abgase hineingeleitet werden, ehe sie zur Verbrennung gelangen und das sie durch ihre Wärme vorwärmen. Zur Erwärmung dieses äufseren Kammersystems *R* können aber auch die heifsen aus dem Raume *S* oder dem Reaktionsherde *W* abströmenden Gase benutzt werden. Um die Verbindung zwischen *R* und *C* herzustellen ist bei *X* eine den Gaszutritt regulierende Klappe angebracht.

Es kommen also in diesem Ofen drei Wärmequellen zur Verwendung: die erste bildet der zwischen den Elektroden E und E^1 spielende elektrische Lichtbogen, die zweite Wärmequelle entsteht dadurch, dafs die heifsen Hochofengase oder Generatorgase ihre Eigenwärme an die Kammersysteme *R* und *S* abgeben, die dritte Wärmequelle stellt die Verbrennungswärme der Gase und zwar mit oder ohne Verwendung von Luft in dem Kammersystem *S* dar.

Abb. 19.

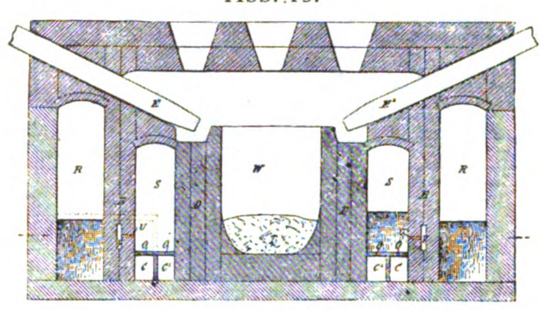
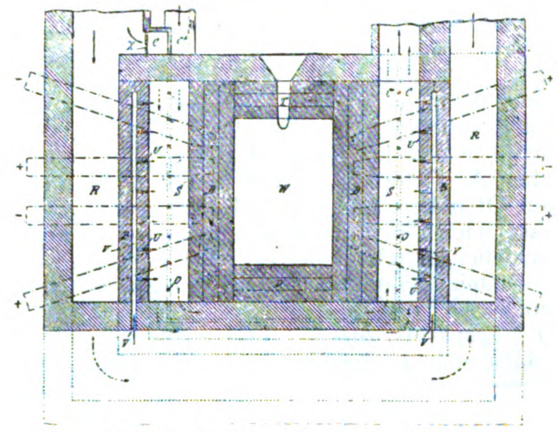


Abb. 20.



Der Neuburger-Minet'sche Ofen.

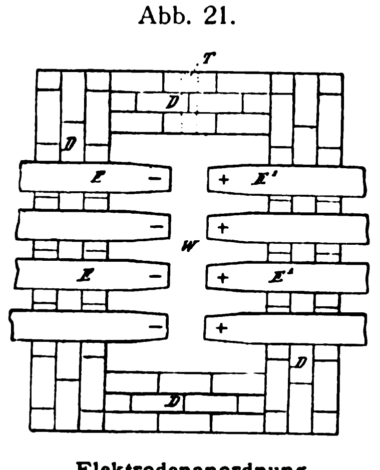
Man kann mit diesem Ofen alle Temperaturen erzielen, die bei metallurgischen und elektrometallurgischen Verfahren in Betracht kommen, von den beim Ausglühen gewisser Metalle verwendeten Temperaturen von 200 Grad (in diesem Falle benutzt man zum Heizen des Ofens nur die Hochofengase ohne Verbrennung) bis zu den höchsten Temperaturen, wie die zur Darstellung von Eisen und Stahl aus den Erzen erforderlichen. In letzterem Fall, wenn also Eisen direkt aus den Erzen gewonnen werden soll, wird die Beschickung mit Hilfe des Vorwärmesystems auf 1500 Grad erwärmt und geschmolzen; der dann noch fehlende geringe Wärmebetrag, etwa 200 Grad wird dann durch die Elektrizität geliefert, deren Verbrauch ebenfalls auf ein Minimum reduziert ist und die, wie bereits erwähnt, unter Verwendung eines Teils der Abgase billig gewonnen werden kann.

Die Anordnung der Elektroden variiert je nach der Natur der Ausgangsprodukte und den für das Endprodukt erforderlichen Reinheitsgrad. Wenn diese letzteren frei von Kohlenstoff sein sollen, so werden die Elektroden in der in Abb. 19 und 20 angegebenen Weise angeordnet, d. h. die Lichtbögen gehen oberhalb und im Mittelpunkt der Wände *DDDD* des

Reaktionsherdes über. Können hingegen die Endprodukte einige Beimengungen von Kohlenstoff vertragen, so kann man die Anordnung der Abb. 21 wählen. Auch das bei verschiedenen der vorhergehenden Verfahren angewendete Zwischenschalten von Schlacken zwischen Elektrode und Metall, wie es zuerst von de Laval angegeben wurde, läfst sich bei diesem Ofen leicht durchführen und es werden hierfür die Elektroden senkrecht in die Mitte des Reaktionsherdes *W* hinabgelassen, wie dies aus Abb. 22 (Ansicht von oben) und Abb. 23 (Durchschnitt) hervorgeht.

In vorstehenden Zeilen ist das Prinzip des Ofens im allgemeinen erläutert und dargetan, in welcher Weise die Heizung und die Stellung der Elektroden variiert werden kann. Abb. 24 stellt nun einen nach diesem Prinzipe für die Eisengewinnung direkt aus den wegen ihrer Reinheit einen grofsen Wert repräsentieren, haben nun die unangenehme Eigenschaft, dafs sie aufserordentlich schwer zu bearbeiten sind. Sie zerfallen schon beim Pochen in ein feines Pulver, das so fein ist, dafs es den Luftdurchzug im Hochofen hindert und denselben versetzt. Man hat nun alles mögliche probiert, um auch diese Erze, resp. das Aufbereitungsprodukt aus denselben, die sogenannten „Concentrates“ zur Verarbeitung zu bringen. So hat man zunächst für den Hochofenprozefs ein Brikettierverfahren angewandt, dafs aber eine erhebliche Verteuerung bedingte und aufserdem nicht leicht auszuführen war. Ferner hat man versucht, die Erze mit 5—10 pCt. Zement zu binden und Professor Mathesius hat ein Brikettierungsverfahren in Anwendung gebracht, bei dem Hochofenschlacke zur Verwendung kommt, die nach einer eigen-

Abb. 21.



Elektrodenanordnung für den Neuburger-Minet'schen Ofen.

Abb. 22.

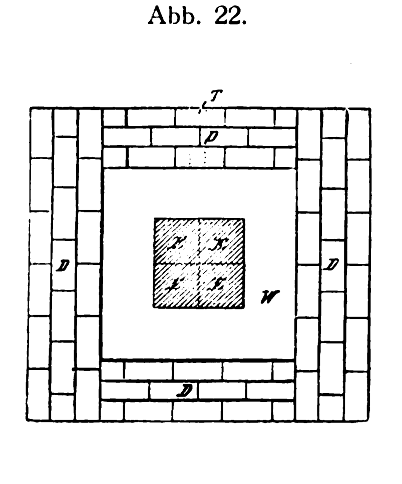
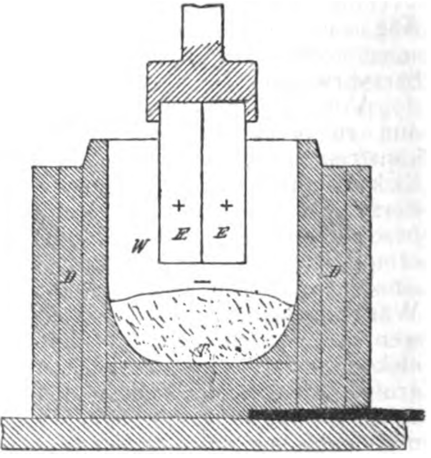


Abb. 23.



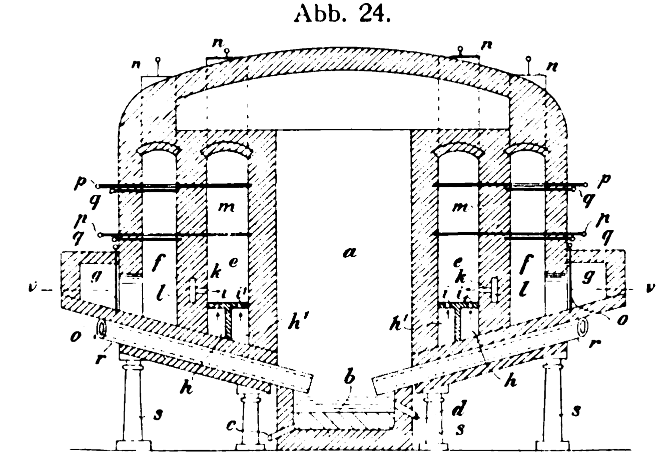
Elektrodenanordnung nach de Laval im Neuburger-Minet'schen Ofen.

Erzen konstruierten Ofen dar, dessen Einrichtung nach dem vorhergehenden aus der Abbildung wohl ohne weiteres verständlich ist. Es sei nur noch bemerkt, dafs der Schacht, in dem die Vorwärmung der Beschickung geschieht, aus feuerfesten Steinen, der Herd jedoch je nach der Natur der Erze mit saurer oder basischer Ausfütterung versehen ist. *g* ist ein rings um den Ofen herumführender Kanal, der zur Zuleitung der Gase nach den Vorwärmekammern dient und *n, p, q* sind Schieber, mittelst denen einzelne Teile der Kammern zur Vornahme von Reparaturen ausgeschaltet werden können.

Die Ersparnis, die mit diesem Ofen erzielt werden kann, läfst sich speziell für die Verwendung von Hochofengasen leicht berechnen. Nimmt man an, dafs der Ofen zur Stahlbereitung dienen soll und in der Nähe eines Hochofens aufgestellt ist, oder dafs in ihm unter Verwendung billiger Gase, die in einem besonderen Generator erzeugt werden, Eisen direkt aus den Erzen hergestellt werden soll, so wird man in beiden Fällen ein armes Gas zur Vorwärmung zur Verfügung haben, ein Gas, das etwa 900 Kalorien pro cbm besitzt. Nun entspricht eine Wattsekunde etwa 0,24 Grammkalorien. Unter Zugrundelegung dieser Tatsache wird jeder innerhalb einer Stunde verbrannte Kubikmeter dieses armen Gases etwa eine Kilowattstunde an elektrischer Energie ersparen und die Ersparnis steigt natürlich, wenn das Gas einen höheren Wärmewert besitzt. Rechnet man hierzu noch, dafs die Elektrizität selbst billig aus Abgasen erzeugt wird, so läfst sich leicht einsehen, dafs es auch in wasserarmen Ländern möglich sein wird, Eisen zu konkurrenzfähigem Preise auf elektrischem Wege zu gewinnen.

Wir haben bisher durchweg Oefen betrachtet, die oxydische Erze mit einem gewissen Prozentsatz von Beimengungen oder Roheisen oder Eisenschrott oder Gemenge dieser drei Substanzen verarbeiten. Nun gibt es aber eine ganze Anzahl von Erzen, die von aufserordentlicher Reinheit sind, so rein, dafs sie nach der magnetischen Aufbereitung ein Produkt liefern, dessen Zusammensetzung nahezu vollkommen der chemischen Formel Fe_3O_4 entspricht. Diese Erze, die artigen Methode aufgeschlossen und in einen Zement umgewandelt wird. Diese Schwierigkeiten, die sich bei der Verarbeitung der genannten Erze ergaben, legten nun den Gedanken nahe, diese Verarbeitung auf elektrischem Wege zu versuchen und der amerikanische Elektrochemiker Marcus Ruthenburg hat in der Tat ein Verfahren ausgearbeitet, das sehr zufriedenstellende Resultate liefert. Da besondere Verhältnisse auch besondere Mittel bedingen, so braucht wohl nicht erst betont zu werden, dafs sich sein Verfahren von allen bisher betrachteten in jeder Hinsicht ganz wesentlich unterscheidet.

Abb. 24.

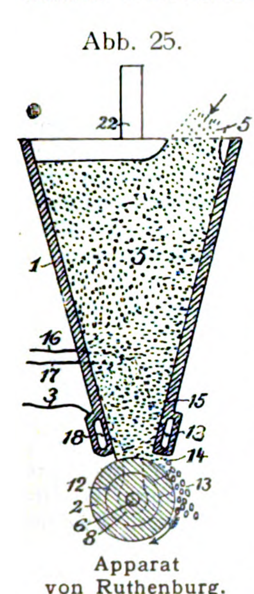


Ausführungsform des Neuburger-Minet'schen Ofens.

Der Apparat — die Vorrichtung verdient, wie wir sogleich sehen werden, den Namen eines Ofens eigentlich nicht — besteht (Abb. 25) aus einem grofsen Trichter 1, in den die aufbereiteten und gepulverten Erze eingefüllt werden. Der Trichter ist mit Zuleitungsdrähten 3 für den elektrischen Strom versehen, und es kann somit sein unterer Teil in einen Magneten verwandelt werden, bei dem durch die Regulierung der Stärke des Magnetismus auch die Geschwindigkeit des Durchgleitens der Erze reguliert werden kann. Ruthenburg hat jedoch in

neuerer Zeit diese Art der Regulierung wieder aufgegeben, da sie nicht gut funktionierte und er läfst jetzt das Erz einfach glatt aus der engen unteren Oeffnung des Trichters herausgleiten. Das Erz fällt dann direkt in den Zwischenraum zwischen zwei Walzen, von denen in der Abb. jedoch nur die eine sichtbar ist. Diese Walzen stellen die Umkleidung der beiden Pole eines starken Hufeisenmagneten dar, dessen einer Pol in unserer Abbildung bei 6 sichtbar ist. Sie sind mit Wasserkühlung 8 versehen und ihr äufserer Rand 12 ist aus Bronze hergestellt. Um diesen Rand herum ist nochmals eine Schicht 2 aus Retortenkohle gelegt. Die beiden Walzen werden von einem Elektromotor, dem durch die Leitung 16 der Strom zugeführt wird, angetrieben und drehen sich in entgegengesetztem Sinne. Ihre nähere Einrichtung ist auf der photographischen Aufnahme Abb. 26 deutlicher vielleicht, als aus der eben besprochenen Durchschnittszeichnung zu erkennen. Um den Elektromagneten kreist ein elektrischer Strom von 500 Ampère und 100 Volt.

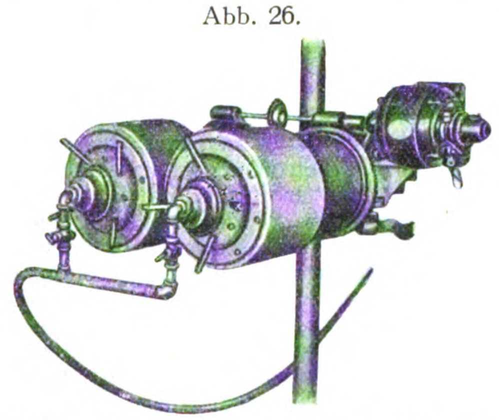
Abb. 25.



Apparat von Ruthenburg.

Das Eisenerz tropft nun aus dem Trichter auf diese Walzen und wird, da es, wie schon aus seiner chemischen Zusammensetzung hervorgeht, selbst magnetisch ist, auf ihrer Oberfläche festgehalten. Es füllt sich so der Zwischenraum zwischen den beiden Walzen mit Erz aus, das zuletzt eine magnetische Brücke von Walze zu Walze bildet, durch die der Strom hindurchgeht. Infolge dieses Stromdurchgangs gerät das Erz in Glut, es wird geschmolzen, und es tritt hierbei ein Zusammenbacken mit einem etwa beigefügten Zuschlag ein. Das Produkt tropft von der Brücke in Form wallnufsgrofser Stücke ab, die Ruthenburg „beans" (Bohnen) nennt, und die aus zusammengesintertem und eventuell mit Zuschlag gemischtem Erze bestehen, das nun zur Weiterverarbeitung im Hochofen oder im elektrischen Ofen

Abb. 26.

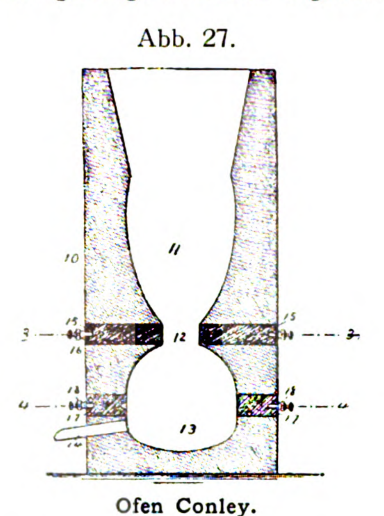

Walzenpaar des Ruthenburg'schen Apparats.

geeignet ist. Die genannte Vorrichtung dient also in erster Linie zur Vorbereitung des Erzes für einen nachfolgenden Läuterungsprozefs. Sie kann aber auch direkt als elektrischer Ofen zur Eisendarstellung benutzt werden, wenn man nämlich die „Concentrates" mit Reduktionskohle, Koksstaub oder Holzkohlenstaub mengt. Es tritt dann bereits unter dem Einflusse des elektrischen Stroms eine mehr oder minder vollständige Reduktion ein, bei der bei geeigneter Leitung des Prozesses auch reines Eisen erhalten werden kann. Arbeitet man mit einem Gemisch von Erz und Kohle, so ist es gut, demselben zur Erhöhung seiner Leitfähigkeit noch etwas Eisenfeilspäne zuzusetzen.

Den Kraftverbrauch seines Apparats gibt Ruthenburg mit 250 Kilowattstunden zum Schmelzen einer Tonne Erz an. Derselbe ändert sich jedoch mit der Schnelligkeit der Umdrehungen der Walzen. Der gegenwärtig aufgestellte Apparat kann täglich sechs Tonnen Erz verarbeiten.

Ruthenburg steht gegenwärtig im Begriffe, eine neue grofse Anlage im Westen von Amerika zu errichten. In dieser soll der Prozefs so geleitet werden, dafs die Erze in der eben beschriebenen Weise zwischen den beiden Walzen gesintert werden, dafs ihnen aber dann, wenn sie noch heifs aus dem Zwischenraum zwischen beiden Walzen herausfallen, ein Strom reduzierender Gase entgegengesandt wird, der aus minderwertigem Brennstoff erzeugt wird. Auf diese Weise will Ruthenburg direkt einen sehr reinen und feinen Eisenschwamm erhalten. Der in der Versuchsanlage aufgestellte gemauerte Schachtofen, in den die „beans" eintropfen, hat bei den in der eben beschriebenen Art angestellten Probeversuchen günstige Resultate ergeben.

Abb. 27.


Ofen Conley.

Es liegt hier zweifellos eines der eigenartigsten und interessantesten Verfahren vor, das der noch so junge technische Zweig der Elektrometallurgie des Eisens gezeitigt hat und man darf seiner Weiterentwicklung in den gröfseren Anlagen, die Ruthenburg gegenwärtig teils plant, teils auszuführen im Begriffe steht, sicherlich mit grofser Spannung entgegensehen.

Abb. 28. Abb. 29.

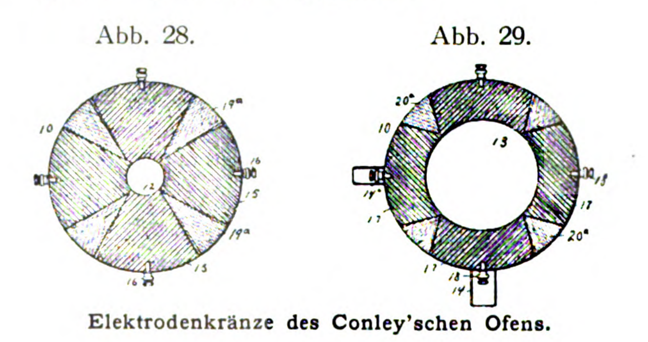

Elektrodenkränze des Conley'schen Ofens.

Abb. 30.


Elektrode für den unteren Elektrodenkranz des Conley'schen Ofens.

Der Ruthenburg'sche Prozefs hat unsere Aufmerksamkeit auf die amerikanischen Prozesse hingelenkt und es sei deshalb im Anschlufs an denselben noch kurz der einzige amerikanische Prozefs zur Gewinnung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege besprochen, über den in Europa näheres bekannt geworden ist. Es ist dies der Prozefs von Conley.

Conley benutzt einen senkrechten Widerstandsofen, dessen eigenartige Form aus Abb. 27 hervorgeht. Diese Form hat den Zweck, die Wärme der elektrischen Flammbögen möglichst auszunützen und die Erze in möglichst innige Berührung mit denselben zu bringen. Zu diesem Zweck verengert sich der Schachtraum von oben nach

unten zu beträchtlich, bis er bei 12 aufserordentlich eng wird um dann mit plötzlicher Erweiterung in den Herd 13 überzugehen. Bei 12 befindet sich ein Elektrodenkranz, dessen Form aus Abb. 28 hervorgeht. Die Flamme dieses Kranzes spielt nach oben in den Schachtraum 11 hinein und dient also hauptsächlich zum Vorwärmen des Materials. Ein zweiter Elektrodenkranz ist etwas oberhalb der Sohle des Herdes 13 bei 4 angebracht. Seine Form ist aus Abb. 29 ersichtlich. Dieser Elektrodenkranz dient zur Erhitzung des Herdraumes und zur Durchführung der Reduktion. Da seine Elektroden selbst an der Reduktion wesentlichen Anteil nehmen, so ist ihr Verschleifs ein ziemlich rascher und sie liegen deshalb in Fassungen, sodafs sie rasch ausgewechselt werden können. Die Form der neben dem Ofen zum Auswechseln bereitliegenden Elektroden dieses Kranzes ist aus Abb. 30 ersichtlich. Bei 14 (siehe Abb. 27 und Abb. 29) befinden sich Abstichöffnungen für das Metall und die Schlacke. Ueber die Kosten der Herstellung von 100 t Stahl nach seiner Methode macht Conley folgende Angaben:

5000 PS (75 Frcs. das Jahr) pro Tag	1 250 Frcs.
30 t Koks à Tonne 10 Frcs. . . .	300 „
200 t Erz 65 pCt. à Tonne 17,50 Frcs.	3 500 „
Reparaturen und Unterhaltung . .	250 „
Arbeitskräfte	625 „
	5 925 Frcs.

Conley hat noch einen zweiten Ofen konstruiert, über dessen Anordnung nichts bekannt ist, dessen Hauptvorzug jedoch darin bestehen soll, dafs er in einer Stunde betriebsfertig sein kann und der im Gegensatz zu dem ersterwähnten Ofen, der gewöhnlichen Stahl produziert, Tiegelgufsstahl feinster Sorte liefert. Die Kostenberechnung für diesen Ofen in Stahl (24 t Stahl in 24 Stunden) ergibt folgendes (nach Conley):

Kraftverbrauch 1250 PS	312,50 Frcs.
12 t Eisenabfälle à Tonne 140 Frcs.	1680,— „
12 t Gufsstücke à Tonne 80 Frcs..	960,— „
Arbeitskräfte	325,— „
Unterhaltung	135,— „
	3312,50 Frcs.

Der Preis für eine Tonne feinsten Tiegelgufsstahles würde sich demnach bei diesem Verfahren auf 142,19 Frcs. = 113,75 M. belaufen.

Meine Herren! Ich habe in den vorangegangenen Ausführungen versucht, Ihnen die hauptsächlichsten Verfahren zur Herstellung von Eisen und Stahl auf elektrischem Wege zu schildern. Es sei mir nun gestattet, noch in Kürze auf ihre wirtschaftliche Bedeutung einzugehen. Dafs diesen Verfahren eine grofse wirtschaftliche Bedeutung für die Zukunft zukommt, kann heute bereits keinem Zweifel mehr unterliegen. Seit dem Tage, den man mit Héroult als den Geburtstag der elektrischen Eisenindustrie bezeichnen kann, sind noch nicht ganz vier Jahre verflossen und schon sind etwa ein Dutzend Anlagen, die elektrisches Eisen und Elektrostahl produzieren, in vollstem Betrieb; eine Anzahl weiterer Anlagen sind im Bau begriffen und die im Betriebe stehenden Anlagen arbeiten in technischer Hinsicht zur vollsten Zufriedenheit. Das von ihnen gelieferte Produkt zeichnet sich durch seine aufserordentliche Reinheit, in bezug auf die es die bisherigen Eisen- und Stahlsorten meist übertrifft, sowie durch seine grofse Billigkeit aus. Somit ist an einer weiteren Entwicklung der Elektrometallurgie des Eisens nicht mehr zu zweifeln und bei der Bedeutung der Eisenindustrie und ihrer Produktionsweisen für unser gesamtes Wirtschaftsleben drängt sie uns die Frage auf, welche Umgestaltungen und Umwälzungen mit der Ausbildung dieses neuen Zweiges der Technik verbunden sein werden.

Die Vorteile der elektrischen Verfahren hat Louis Simpson, der sich in eingehender Weise mit dieser Frage beschäftigt hat, in folgenden Leitsätzen zusammengefafst:

1. Der auf elektrischem Wege hergestellte Stahl ist gleichmäfsiger in seiner Qualität und kompakter.
2. In einem und demselben Werk, auch wenn es nicht grofs ist, können verschiedene Qualitäten von Stahl und Stahllegierungen und zwar mit minimalem Kostenaufwand hergestellt werden.
3. Die Leistungsfähigkeit des Werks kann leicht gesteigert werden, der Betrieb kann, ohne dafs die Oefen Schaden leiden nach Wunsch geschlossen und in jedem Augenblicke wieder aufgenommen werden.
4. Es ist nur eine geringe Zahl geschulter Arbeitskräfte nötig.
5. Die Kosten der erforderlichen Kraft werden durch die verminderten Kosten der Oefen aufgehoben.
6. Der Betrieb ist mit weniger Störungen verbunden. Bei Reparaturen braucht derselbe nicht unterbrochen zu werden. Die geringen Kosten der Anlage eines elektrischen Ofens gestatten vielmehr den Bau von Reserveöfen, die in solchen Fällen leicht und schnell in Betrieb genommen werden können.

Eine Ergänzung zu diesen Ausführungen bilden die Untersuchungen von Goldschmidt, die zugleich eine authentische Unterlage für die Beurteilung der wirtschaftlichen Bedeutung der Verfahren zur elektrischen Eisen- und Stahlgewinnung darstellen. Wenn wir von den wohl in vielen Fällen etwas euphemistisch gefärbten Zahlenangaben der Erfinder selbst absehen, und uns nur auf die gewifs einwandsfreien Mitteilungen Goldschmidts verlassen, so unterliegt es keinem Zweifel mehr, dafs in Italien in der Tat die Tonne Stahl zu einem Preise von etwa 75 M. gewonnen wird. Dieser Preis ist allerdings durch die Verhältnisse in Italien, die reinen Erze und die billigen Arbeits- und Wasserkräfte bedingt. Nun hat sich aber Goldschmidt die Mühe genommen, die einzelnen Posten, aus denen sich dieser Preis zusammensetzt, auf deutsche Verhältnisse umzurechnen und er hat hierbei gefunden, dafs sich die Tonne des nach dem Stassano'schen Verfahren erzeugten Stahles in Deutschland etwa auf 150—170 M. stellen würde. Dieser Preis ist höher, als der für gewöhnlichen Stahl, dessen Gestehungskosten ja bekanntlich geringer sind, als 100 M. Da aber der Elektrostahl die Qualität des feinsten Tiegelgufsstahls hat, von dem die Tonne gegenwärtig ungefähr 300 M. kostet, so ist also durch die elektrische Ausbringung der Preis desselben um etwa die Hälfte verbilligt worden.

Die Darstellung so billigen Stahles resp. Eisens wird sich nun leicht in allen denjenigen Ländern ermöglichen lassen, die über billige Wasserkräfte verfügen, die in der Nähe der Küsten ausgenutzt werden können. Ein Erzreichtum des betreffenden Landes selbst kommt erst in zweiter Linie in Frage, da ja bei günstiger Lage der Wasserkräfte in der Nähe der Küste die Erze leicht aus anderen erzreichen Ländern herbeitransportiert werden können. Es verarbeiten ja auch heute die meisten Länder ausländische Erze und Deutschland, dessen Eisenindustrie, wie die Statistik für die beiden letztvergangenen Jahre 1902 und 1903 ergibt, die zweitgröfste der Welt geworden ist, bezieht fast die Hälfte seiner Erze aus dem Auslande, aus Spanien, Schweden, Oesterreich-Ungarn und Südrufsland. Im Jahre 1902 verarbeitete die deutsche Eisenindustrie nach Weiskopf für 66 Millionen Mark inländische und für 59 Millionen Mark ausländische Erze. Bei diesen Verhältnissen ist es nicht ausgeschlossen, dafs mit der Zeit gewisse geographisch günstig gelegene Länder, wie z. B. Chile, Brasilien, Neu-Seeland, Schweden usw. usw., die Länder, die in bezug auf Wasserkräfte ungünstig gestellt sind, hinsichtlich der Eisenproduktion überflügeln, sobald dort der elektrische Betrieb energisch in die Hand genommen wird.

Diese Lage der Sache könnte uns eigentlich mit Befürchtungen für die Zukunft der deutschen Eisenindustrie erfüllen. Ich glaube aber, dafs zu derartigen Befürchtungen kein Anlafs vorhanden ist, da es drei Momente gibt, die in ihrem Zusammenwirken unser Vaterland auch gegenüber denjenigen Ländern, die in bezug auf Wasserkräfte günstiger gestellt sind, konkurrenzfähig erhalten dürften.

Bezüglich des ersten dieser Momente verweise ich auf den bekannt und berühmt gewordenen Vortrag, den Professor Dr. Adolf Franck, der verdienstvolle Begründer der deutschen Kaliindustrie, vor 2 Jahren im „Verein zur Beförderung des Gewerbefleifses" gehalten hat und in dem er ausführlich darlegte, dafs in den sich stets wieder erneuernden und bisher so sehr vernachlässigten ungeheuer ausgedehnten Torf- und Moorgegenden Deutschlands die Stätten der zukünftigen deutschen industriellen Tätigkeit, die Industriestätten der Zukunft, zu suchen sein werden. Diese Torflager bedeuten für Deutschland das, was die Wasserfälle für andere Länder bedeuten!

Bezüglich des zweiten Moments, das hier in Betracht kommt, habe ich in den vorausgegangenen Ausführungen schon Einiges mitgeteilt. Ich habe darauf hingewiesen, dafs wir bisher eine gewisse bei der Neugestaltung der Verhältnisse nicht mehr zu rechtfertigende Verschwendung mit unseren Abgasen getrieben haben. Bis vor ganz kurzer Zeit sind z. B. in den grofsen Hütten des Hörder Vereins aus vier Hochofen nicht weniger als 4000 PS vollkommen unbenutzt täglich in die Luft gegangen. Die in diesen und anderen Gasen aufgespeicherte Wärmeenergie kann zur Vorwärmung der Beschickung und dadurch zur Ersparnis an Elektrizität verwendet werden. Es läfst sich auf diese Weise unter Verwendung geeigneter Oefen eine Ersparnis erzielen, die je nach dem Wärmewert der Gase wechselt, die sich aber schon bei Verwendung armer Gase auf etwa 20—30 pCt. belaufen dürfte. Kommt hierzu noch eine weitere Verwertung der Abgase zur Erzeugung von Elektrizität, so ist damit eine weitere wesentliche Ersparnis verbunden.

Das dritte Moment endlich, das dazu beitragen dürfte, auch wasserarme Länder konkurrenzfähig zu erhalten, ist die Verbesserung unserer Kraftmaschinen. Ich brauche Ihnen, meine Herren, ja nicht zu sagen, welche Mengen von der in der Kohle enthaltenen Energie bei der Umwandlung in elektrischen Strom auf dem Wege über Dampfkessel, Dampfmaschinen, Dynamo usw. verloren gehen. Auch in bezug auf diese Energieverluste beginnt sich im gegenwärtigen Augenblicke ein Umschwung zu vollziehen. Mit Hilfe neuer Maschinentypen — es sei in dieser Hinsicht nur an die Turbinen und die Grofsgasmaschinen erinnert — werden diese Energieverluste immer mehr verringert werden und im Verhältnis dieser Verringerung wird auch der Preis der Elektrizität ein immer billigerer werden. So glaube ich denn, dafs auch Deutschland mit Hinsicht auf die genannten drei Momente der zukünftigen Entwicklung der Elektrometallurgie des Eisens nicht nur ohne alle Befürchtungen, sondern sogar mit grofsen Hoffnungen entgegensehen kann!

Der **Vorsitzende:** Der reiche Beifall der Anwesenden zeigt dem Herrn Vortragenden, mit welchem grofsen Interesse sie gefolgt sind. Ich spreche Ihnen auch den Dank des Vereins für Ihre schätzenswerten Mitteilungen und Vorführungen aus und stelle den Vortrag zur Besprechung.

Herr Eisenbahn-Bauinspektor **Schramke:** In der Zusammenstellung der Kosten für die Herstellung von Stahl nach dem Stassano'schen Verfahren, die der Herr Vortragende hier mitteilte, müssen die für die elektrische Energie eingesetzten aufserordentlich niedrigen Werte auffallen. Die elektrische Pferdestärke ist dort mit rund 0,005 Pfennig berechnet.

Nimmt man an, dafs besondere Betriebskosten nicht entstehen und der ganze Betrag von der Abschreibung und Verzinsung herrührt, so würde bei einer Quote von 10 pCt. die Kapitalisation einen so geringen Betrag ergeben, dafs damit eine nennenswerte Anlage nicht geschaffen werden könnte.

Herr Dr. Albert **Neuburger:** In Bezug auf diese Kostenberechnungen möchte ich darauf hinweisen, dafs dieselben nicht vom Erfinder herrühren, sondern von dem nach dort entsandten Kommissar der deutschen Regierung, Herrn Dr. Goldschmidt aus Essen, an Ort und Stelle ermittelt worden sind. Die Zahlen dürften daher wohl richtig sein, umsomehr, als ja die Wasserkräfte in Italien ganz aufserordentlich billig sind oder waren.

Im übrigen stimmen diese Zahlen mit den Angaben überein, die die italienische Regierungskommission machte, und es dürfte das Resultat dieser Prüfung der Ankauf der Stassano'schen Patente durch die italienische Regierung sein.

Ich möchte bemerken, dafs die Anlage in Darfo nur eine Versuchsanlage war. Dieselbe besafs 2 Oefen von je 100 und 500 PS. Stassano arbeitete abwechselnd mit beiden. Natürlich war in denselben der thermische Nutzeffekt und damit der Gestehungspreis nicht der gleiche, nämlich in dem einen 67 und im anderen 61 pCt. Die von Goldschmidt ermittelten Zahlen beziehen sich auf den gröfseren Ofen von 500 PS.

Herr Eisenbahn-Bauinspektor **S. Fraenkel:** Diese Zusammenstellung der Zahlen hat auf mich den Eindruck gemacht, als wenn sie lediglich die reinen Gestehungskosten darstellt; Verzinsung und Amortisation sind dabei wohl nicht berücksichtigt.

Herr Dr. Albert **Neuburger:** Allerdings handelt es sich bei den von mir gemachten Angaben nur um die reinen Gestehungskosten.

Herr Eisenbahn-Bauinspektor **Schramke:** Ich möchte feststellen, dafs dies sehr wesentlich ist, denn bei Wasserkraftanlagen bilden die Ausgaben für Amortisation und Verzinsung einen ungleich gröfseren Prozentsatz der Gesamtausgaben, als beim Dampfbetrieb, so dafs bei einem Vergleich der beiden Betriebe die Aufserachtlassung dieser Aufwendungen ein unzutreffendes Bild gibt.

Herr Dr. Albert **Neuburger:** Dafs das Stassano'sche Verfahren aussichtsvoll ist, geht schon daraus hervor, dafs nach Feststellung des Ergebnisses der Versuche mit dem ersten in Rom befindlichen Versuchsofen sich eine Gesellschaft mit einem Kapital von 1 Million Francs zur Ausnutzung der Erfindung bildete, von der es dann die italienische Regierung erwarb. Seitdem sind Angaben über die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens nicht mehr in die Oeffentlichkeit gekommen, da dieselben geheim gehalten werden.

In der ersten Anlage in Rom, wo Stassano die Elektrizität zu teurem Preise beziehen mufste, stellten sich die Erzeugungskosten wesentlich höher, wie überhaupt der Gestehungspreis stets in erster Linie von den örtlichen Verhältnissen, oder, präziser ausgedrückt, von den örtlichen Elektrizitätspreisen abhängen wird.

Der **Vorsitzende:** Da das Wort nicht mehr gewünscht wird, teile ich noch mit, dafs als ordentliche Mitglieder die Herren Regierungs-Bauführer Martin Igel, Berlin, Regierungs-Baumeister Berthold Messerschmidt, Berlin, Regierungs-Bauführer Wilhelm Heyden, Berlin, Regierungs-Bauführer Adolf Christ, Darmstadt, Regierungs-Bauführer Hermann Lipp, Potsdam, Regierungs-Bauführer Heinrich Wesemann, Berlin, Geh. Baurat Julius Spoerer, Berlin, Regierungs-Bauführer Paul Schönfeld, Osnabrück, Regierungs-Bauführer Paul Wilcke, Köln, Eisenbahn-Bauinspektor Ernst Paschen, Lissa, Regierungs-Bauführer Joseph Zillgen, Hannover, Regierungs-Bauführer Hans Köppe, Magdeburg, Regierungs-Bauführer Paul Frhr. v. Eltz-Rübenach, Münster i. W., Eisenbahn-Bauinspektor Friedrich Kleitsch, Duisburg, Diplom-Ingenieur Ernst Lentz, Strafsburg i. E., und als aufserordentliches Mitglied Herr Fabrikdirektor Heinrich Pasler in Wiener Neustadt aufgenommen sind. Die Niederschrift der Versammlung vom 24. Mai 1904 ist genehmigt.

Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure.

Versammlung am 25. Oktober 1904.

Vorsitzender: Herr Oberbaudirektor Wichert. — Schriftführer: Herr Eisenbahndirektor Callam.

Der **Vorsitzende** eröffnet die Sitzung mit einigen geschäftlichen Mitteilungen.

Meine Herren! Namens des Vorstandes habe ich Ihnen Kenntnis von dem Ergebnis des Ausschreibens auf

Herausgabe eines Lehrbuches über den Lokomotivbau

zu machen.

Der Verein Deutscher Maschinen-Ingenieure hatte in der Versammlung vom 24. Mai dieses Jahres beschlossen, aus dem Fonds der Wagen- und Lokomotivbau-Vereinigungen einen Betrag von insgesamt 6000 M. als Beihilfe für die Herausgabe eines Lehrbuches über den Lokomotivbau zu verwenden. Das dem Beschlufs zu Grunde liegende Programm und die sonstigen Bedingungen sind in Form einer Preisausschreibung in den Annalen für Gewerbe und Bauwesen vom 1. Juni 1904*) veröffentlicht. Darnach sollten sich etwaige Bewerber bis zum 1. Oktober 1904 melden und es blieb dem Vorstand die Auswahl ohne Angabe von Gründen vorbehalten.

Wie ich schon in der Mai-Versammlung ausführte, handelt es sich hierbei um eine reine Vertrauenssache. Wir hatten unter den sich meldenden Fachgenossen einen zu wählen, der uns besonders geeignet erschien, ein solches Werk zu verfassen, und die Gewähr bietet, es im Sinne unseres Ausschreibens zu gestalten. Es sind bis zum festgesetzten Zeitpunkt drei Bewerbungen eingegangen; der Vorstand hat sie geprüft und sich schlüssig gemacht, Herrn Geh. Regierungsrat Professor August von Borries in Berlin den Auftrag zu erteilen und ihm die Beihilfe in Höhe von 6000 Mark zu gewähren. Als Mitarbeiter hat Herr von Borries die Herren Professor Dr. Sommerfeld in Aachen und Diplom-Ingenieur Berner genannt.

Ich bitte nun Herrn Regierungsbaumeister Peter, den angekündigten Vortrag über

Schweifsen und Löten. Elektrische Schweifsmaschinen für Massenfabrikation*)

halten zu wollen.

Der **Vorsitzende** dankt dem Redner Namens des Vereins für die lehrreichen Mitteilungen und Vorführungen und macht auf die am 27. Oktober stattfindenden Besichtigungen in den in der Huttenstrafse belegenen Fabriken der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft und der Werkzeugmaschinenfabrik von Ludw. Loewe & Co. Akt.-Ges. aufmerksam. Die Herren Regierungsbauführer Kuno von Eltz in Jackson (Amerika), Regierungsbaumeister Ernst Thalmann in Berlin, Regierungsbauführer Adolf Grahl in Berlin und Regierungsbauführer Hanno Zeuner in Dresden sind als ordentliche Mitglieder in den Verein aufgenommen. Gegen die ausgelegte Niederschrift über die Versammlung vom 27. September 1904 sind Einwendungen nicht erhoben worden.

*) Band 54, Seite 205.

*) Der Vortrag wird nachträglich veröffentlicht werden.

Die Farben der Blockfelder.

Von M. Oder, Professor an der Technischen Hochschule zu Danzig.

Bei der Abwicklung des Zugverkehres auf Bahnhöfen und der freien Strecke gibt es eine Reihe von Fällen, in denen ein Beamter eine Zugfahrt nur dann erlauben darf, wenn ein anderer oder mehrere andere Beamte den Auftrag oder die Zustimmung hierzu erteilt haben. Es mufs also ein Zusammenwirken zweier oder mehrerer Personen stattfinden. Sind diese räumlich von einander so weit getrennt, dafs eine unmittelbare mündliche Verständigung nicht möglich ist, so müssen sie durch besondere Einrichtungen verbunden werden. Ursprünglich dienten diese nur dazu, Mitteilungen, Anfragen, Verbote, Befehle usf. zu übermitteln, sei es durch ein oder wenige verabredete hörbare oder sichtbare Zeichen (Klingeln, Zeiger, Fallscheiben) oder durch Wiedergabe ganzer Sätze beliebigen Inhaltes (Fernsprecher, Fernschreiber). Da hierbei leicht verhängnisvolle Irrtümer vorkamen, so verbesserte man die Einrichtungen in folgendem Sinne. Die Vorrichtung, durch die der eine Beamte die Zugfahrt gestattet (z. B. der Signalhebel), liegt unter Verschlufs, ist gesperrt; die Aufhebung des Verschlusses erfolgt durch den (oder die) anderen mitwirkenden Beamten. Es wird also eine Art zwangläufiger Verbindung geschaffen. Derartige Einrichtungen bezeichnet man im Allgemeinen als Blockeinrichtungen. Ihre Hauptbestandteile sind die Blockwerke, von denen in der Regel sich je eins in dem Dienstraum jedes der mitwirkenden Beamten befindet. Die Blockwerke werden von den Beamten bedient. Sie stehen an der Stelle, von der aus die Signalgebung erfolgt, stets in mechanischer oder elektrischer Verbindung mit dem Stellwerk, jedoch sind sie auch an den anderen Stellen unter Umständen mit Stellwerken oder einzelnen Hebeln verbunden. Die Uebertragung zwischen den verschiedenen Blockwerken erfolgt entweder auf mechanischem Wege durch Doppeldrahtzüge oder durch Elektrizität. Um die häufig recht empfindlichen Einrichtungen der Blockwerke gegen Verstauben, Beschädigungen usf. zu schützen, vor allem aber um das unbefugte Eingreifen zu verhindern, empfiehlt es sich, sie in eiserne Kästen einzuschliefsen; man mufs indes dafür sorgen, dafs jede Veränderung im Zustande des Blockwerkes kenntlich gemacht wird. Andernfalls würde man gezwungen sein, den Zustand jedesmal durch Probieren festzustellen, wodurch Zeit verloren gehen, auch eine unnütze Inanspruchnahme der Sperrvorrichtungen eintreten würde. Man gibt deshalb vor, während oder nach der Bedienung der Blockwerke hörbare oder sichtbare Zeichen. Es empfiehlt sich, die Zeichengebung in zwangsweise Abhängigkeit von der Blockbedienung zu bringen; am besten sind sichtbare Zeichen, die bei der Bedienung der einzelnen Blockfelder in die Erscheinung treten. Hierfür verwendet man meist bewegliche Tafeln, die hinter Oeffnungen des Kastens erscheinen, der das Blockwerk umschliefst. Die Tafeln tragen entweder Aufschriften (Sykes) oder haben einen bestimmten Anstrich (Siemens & Halske). Bei Tafeln mit Aufschriften macht es keine Schwierigkeiten, den Zustand des Blockfeldes sowie seinen Einflufs auf die Zugfahrt genau zu bezeichnen, es besteht dagegen bei ihnen der Nachteil, dafs sie aus der Entfernung schwer zu erkennen sind. Tafeln mit farbigem Anstrich sind auch aus gröfserer Entfernung leicht zu erkennen, sie haben indes den Nachteil, dafs man sehr viele Farben anwenden mufs, wenn man den Zustand des Blockfeldes und seinen Einflufs auf die Zugfahrt genau bezeichnen will. Wendet man dagegen der Einfachheit wegen nur wenige Farben an, so mufs eine Farbe verschiedene Zustände, die aber etwas gemeinsames haben, bezeichnen. Daher wird die Erklärung der Farben schwierig. Bei dem in Deutschland am meisten verbreiteten Blocksystem von Siemens & Halske werden in der Regel nur zwei Farben, weifs und rot verwandt. Bei der Unterweisung der Wärter über die Bedeutung der Farben stöfst man stets auf Schwierigkeiten, und es hat daher nicht an Vorschlägen gefehlt,

die Zeichengebung zu ändern. In den folgenden Zeilen soll nun untersucht werden, worin die Schwierigkeit bei der Deutung der Farben liegt und in welcher Weise eine Verbesserung möglich ist; die Untersuchungen beschränken sich lediglich auf die Einrichtung der preufsischen Bahnen und müssen für andere Einrichtungen in entsprechender Weise durchgeführt werden. Nach den Grundsätzen für die Ausführung der elektrischen Blockeinrichtungen auf den preufsisch-hessischen Staatsbahnen*) bedeutet die rote Farbe der Scheibe eines Blockfeldes „Fahrt verboten", die weifse dagegen „Fahrt erlaubt"; man kann dies auch so ausdrücken: Weifs besagt: es ist eine Fahrt erlaubt worden; Rot besagt: es ist eine Fahrt verboten worden. Die Unbestimmtheit liegt darin, dafs über den Veranlasser der Erlaubnis oder des Verbotes sowie über dessen Empfänger nichts gesagt wird. Sieht man also an einem Blockfeld eine weifse Scheibe, so kann man zwar daraus folgern, dafs die Zugfahrt auf die sich das Blockfeld bezieht, erlaubt ist, aber man weifs nicht, wer die Erlaubnis erteilt hat und wem sie erteilt worden ist.

Wir betrachten zunächst die Stationsblockung in der einfachsten Form. Im Stellwerk ist der Signalhebel in der Grundstellung durch ein rotes Blockfeld, „Signalfeld" verschlossen, das mit einem in Ruhestellung ebenfalls roten „Signalfeld" im Stationsdienstraum in Wechselwirkung steht. Soll der Wärter das Signal auf Fahrt stellen, so verwandelt der Stationsbeamte das Signalfeld im eigenen (Stations-) Block sowie das Signalfeld im fremden (Wärter-) Block; beide Felder werden weifs. Die Fahrt ist erlaubt. Der Wärter kann das Signal auf Fahrt stellen.

Nach Vorbeifahrt des Zuges stellt der Wärter das Signal auf Halt und verwandelt das Signalfeld im eigenen Blockwerk und in dem der Station von Weifs in Rot. Damit verbietet er sich die Wiederholung der Zugfahrt, die Fahrt ist verboten. Dem Wärter sagt also ein weifses Signalfeld: „der Stationsbeamte hat mir die Fahrt erlaubt" (kürzer ausgedrückt: „er hat mir Fahrt erlaubt"). Dem Stationsbeamten sagt ein weifses Signalfeld: „ich habe ihm Fahrt erlaubt". Dagegen sagt ein rotes Signalfeld dem Wärter: „ich habe mir Fahrt verboten", dem Stationsbeamten: „er hat sich Fahrt verboten".

Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Zustimmungsfeldern, durch die die Fahrstellung der Signale von der Festlegung der Weichen in anderen Stellbezirken abhängig gemacht wird. Gibt z. B. ein Stellwerk I dem Nachbarstellwerk II die Zustimmung direkt, so bedeutet das weifse Feld im Stellwerk I: „ich habe ihm Fahrt erlaubt", dagegen im Stellwerk II: „er hat mir Fahrt erlaubt". Das rote Feld bedeutet im Stellwerk I: „er hat sich Fahrt verboten" (nämlich der Wärter im Stellwerk II), dagegen im Stellwerk II: „ich habe mir Fahrt verboten". Zuweilen erfolgt die Zustimmung nicht direkt von Stellwerk zu Stellwerk, sondern durch Vermittlung der Station. Der Wärter im Stellwerk I macht sein Zustimmungsfeld und das mitarbeitende Feld im Stationsblockwerk weifs. Dann erst ist der Stationsbeamte in der Lage das eigene und das mitarbeitende Signalfeld im Stellwerk II in weifs zu verwandeln. Ihm sagt also das weifse Zustimmungsfeld: „der Wärter im Stellwerk I hat mir erlaubt, dem Wärter im Stellwerk II die Fahrt zu erlauben" wofür man kurz sagen kann „er hat mir Fahrt erlaubt".

Ebenso einfach ist die Deutung der Farben bei der Streckenblockung. Es soll hier nur die vierfeldrige Form behandelt werden, da die zweifeldrige Form für Neuausführungen nicht mehr in Frage kommt. Jedes Blockwerk einer Streckenblockstation besitzt für jede Fahrrichtung zwei Blockfelder, nämlich ein Anfangsfeld und ein Endfeld, im Ganzen also vier Felder, die in Grundstellung weifs sind. Durch Verwandlung des Anfangsfeldes (von Weifs in Rot) wird das eigene Signal auf Halt festgelegt und gleichzeitig das Endfeld auf der folgenden Blockstelle in Rot verwandelt; durch die Rückverwandlung des Endfeldes von Rot in Weifs wird auf der rückwärts liegenden Blockstelle das Anfangsfeld weifs und dadurch das Signal dort freigegeben. Es bedeutet also

Rot im Anfangsfeld: „ich habe mir Fahrt verboten",
Rot im Endfeld: „er hat sich Fahrt verboten".
Weifs im Anfangsfeld: „er hat mir Fahrt erlaubt",
Weifs im Endfeld: „ich habe ihm Fahrt erlaubt".

Etwas schwieriger wird die Erklärung dort, wo Streckenblockung und Stationsblockung zusammentreffen, was in der Regel auf den Endstellwerken der Stationen der Fall ist. Ursprünglich war dort für das ein- oder mehrflüglige Einfahrsignal nur ein Feld der Streckenblockung, das Endfeld, und je nach der Anzahl der Flügel ein oder mehrere Felder der Stationsblockung, (Signalfelder) vorhanden. Später fügte man zu dem Endfeld noch das „Signalverschlufsfeld" hinzu, das mit dem Endfeld gekuppelt wurde und so gleichsam die Stelle des Anfangsfeldes übernahm.

Nach der Durchfahrt des Zuges durch die rückliegende Blockstation wird von dort aus das Endfeld im Endstellwerk rot gemacht. Falls die Station die Signalerlaubnis nach dem Endstellwerk gegeben hat (Signalfeld weifs) kann der Endwärter das Signal auf Fahrt stellen. Nach Eintreffen des Zuges verwandelt er durch Drücken der Gemeinschaftstaste das rote Endfeld in weifs, das weifse Signalverschlufsfeld in rot. Hierdurch verschliefst er zunächst das Einfahrsignal durch das Signalverschlufsfeld. Nach vollendeter Einfahrt gibt er die Signalerlaubnis zurück, d. h. er verwandelt das weifse Signalfeld in rot, und verschliefst damit nochmals sein Einfahrsignal. Gleichzeitig wird aber das Signalverschlufsfeld wieder weifs, der Signalverschlufs durch dieses Feld also beseitigt. Durch diese Einrichtung wird der Wärter gezwungen nach jeder Einfahrt sein Signal zu sperren. Für das Signalverschlufsfeld ergibt sich folgende Erklärung der Farben

Rot: „ich habe mir Fahrt verboten",
Weifs: „ich habe mir Fahrt erlaubt".

Für die Fahrstrafsenfelder wird die Erklärung etwas schwieriger. Die Fahrstrafsenfelder dienen zur Fahrstrafsenfestlegung. Bekanntlich wird bei den Stellwerken seit Anfang der neunziger Jahre zwischen Weichenhebel und Signalhebel der sogenannte Fahrstrafsenhebel eingeschaltet, durch dessen Umlegung die Weichenhebel in richtiger Stellung verschlossen werden. Der Fahrstrafsenhebel wird durch Ziehen des Signalhebels verschlossen und dieser Verschlufs wird wieder aufgehoben, sobald der letztere in Grundstellung zurückgelegt wird. Wird das Signal auf Halt gestellt bevor die letzte Weiche der Fahrstrafse durchfahren ist, so ist ein frühzeitiges Umstellen der Weichen möglich. Dadurch sind wiederholt Unfälle veranlafst worden. Zur Vermeidung dieser Gefahr hat man zu Ende der neunziger Jahre zwischen den Fahrstrafsenhebel und den Signalhebel das Fahrstrafsenblockfeld eingeschaltet. Durch dieses Feld wird der umgelegte Fahrstrafsenhebel gesperrt, bevor man das Signal ziehen kann. Auch nach Haltstellung des Signales bleibt diese Sperre bestehen, bis das Blockfeld (meist durch den Stationsbeamten oder auch durch den Zug selbst) rückverwandelt wird. Die normale Farbe des Fahrstrafsenfeldes im Wärterblock sowie des mitarbeitenden Feldes im Stationsblock ist rot.

Wenn im Stellwerk das Fahrstrafsenfeld bedient worden ist und sich die rote Scheibe in die weifse verwandelt hat, so sind zweierlei Wirkungen eingetreten: erstens ist der Fahrstrafsenhebel in gezogener Stellung gesperrt und zweitens ist der in Ruhelage befindliche Signalhebel von einer Sperre befreit wordeh. Nicht nach der erstgenannten Wirkung auf den Fahrstrafsenhebel wie man zunächst geneigt ist anzunehmen, sondern nach der an zweiter Stelle genannten Wirkung auf den Signalhebel ist die Farbengebung beim Fahrstrafsenblock getroffen.

Weifs besagt im Wärterblock: „Ich habe mir Fahrt erlaubt",
im Stationsblock: „er hat sich Fahrt erlaubt".

Um die Bedeutung der roten Farbe zu ermitteln, müssen wir uns den Vorgang genauer vergegenwärtigen. Die Station hat ein Signalfeld freigegeben, der Wärter

*) Vergl. Scholkmann, Signal- und Sicherungsanlagen. Wiesbaden 1904. C. W. Kreidel.

hat den Fahrstrafsenhebel umgelegt, durch das Fahrstrafsenfeld festgeblockt und das Signal auf Fahrt gestellt. Solange das Fahrstrafsenfeld geblockt ist, kann der Wärter das Signal beliebig oft auf Halt und Fahrt stellen, vorausgesetzt, dafs es kein Ausfahrsignal bei vorhandener Streckenblockung ist, bei dem die Hebelsperre eintreten würde. Erst nach Rückverwandlung des Fahrstrafsenfeldes durch die Station (oder auch durch den Zug) wird der Signalhebel in Ruhestellung gesperrt. Mithin läfst sich die rote Farbe des Fahrstrafsenfeldes folgendermafsen deuten:

im Wärterblock: „er hat mir die Wiederholung der Fahrt verboten“,

im Stationsblock: „ich habe ihm die Wiederholung der Fahrt verboten“.

Man kann also mittels der Blockwerke einem anderen eine bereits gestattete Fahrt nicht verbieten, wohl aber die Wiederholung dieser Fahrt. Die Bedeutung der Farben „Weifs“ und „Rot“ in den verschiedenen untersuchten Fällen ist in der vorstehenden Tabelle 1 noch einmal zusammengestellt.

Tabelle 1.

Lfd. No.	Farbe des Blockfeldes	Bedeutung	Ort
1	Weifs	Ich habe ihm Fahrt erlaubt	a. Signalfeld im Stationsblock b. Zustimmungsfeld (Abgabe) c. Endfeld im Streckenblock
2		Ich habe mir Fahrt erlaubt	a. Fahrstrafsenfeld im Wärterblock b. Signalverschlufsfeld
3		Er hat mir Fahrt erlaubt	a. Signalfeld im Wärterblock b. Zustimmungsfeld (Empfang) c. Anfangsfeld im Streckenblock
4		Er hat sich Fahrt erlaubt	a. Fahrstrafsenfeld im Stationsblock
5	Rot	Ich habe ihm Wiederholung der Fahrt verboten	a. Fahrstrafsenfeld im Stationsblock
6		Ich habe mir [Wiederholung der] Fahrt verboten	a. Signalfeld im Wärterblock b. Zustimmungsfeld (Rückgabe) c. Anfangsfeld im Streckenblock d. Signalverschlufsfeld
7		Er hat mir Wiederholung der Fahrt verboten	a. Fahrstrafsenfeld im Wärterblock
8		Er hat sich [Wiederholung der] Fahrt verboten	a. Signalfeld im Stationsblock b. Zustimmungsfeld (Rückempfang) c. Endfeld im Streckenblock.

Man erkennt aus der Tabelle, dafs acht verschiedene Vorgänge tatsächlich durch zwei Farben bezeichnet werden.

Wir wollen nun im Folgenden untersuchen, wie eine genauere Kennzeichnung der verschiedenen Vorgänge möglich ist. Wir setzen dabei voraus, dafs die beiden Grundfarben weifs und rot beibehalten und nur durch Zusatzzeichen ergänzt werden.

Will man nur unterscheiden, wer die Fahrt erlaubt oder verbietet und dahingestellt sein lassen, wem sie erlaubt oder verboten wird, so bleiben vier Bezeichnungen übrig:

	Lfd. No. der Tabelle 1	Bezeichnung	Grundfarbe	Zusatzzeichen
a	1 u. 2	Ich habe eine Fahrt erlaubt	weifs	+
b	3 u. 4	Er hat eine Fahrt erlaubt		•
c	5 u. 6	Ich habe [Wiederholung der] Fahrt verboten	rot	+
d	7 u. 8	Er hat [Wiederholung der] Fahrt verboten		•

Zur Unterscheidung kann man zum z. B.
in den Fällen a und c ein Kreuz („Ich“),
„ „ „ b und d einen Punkt („Er“)
auf den Farbscheiben anbringen.

In diesem Falle würden z. B. die Streckenblockfelder folgendermafsen aussehen

Anfangsfeld: weifs mit Punkt,
rot mit Kreuz.
Endfeld: weifs mit Kreuz,
rot mit Punkt.

Die Zeichen würden aufserdem folgende Nebenbedeutung haben:

Kreuz: Feld geblockt,
Punkt: Feld entblockt.

Nur für das Signalverschlufsfeld würde diese Bedeutung nicht zutreffen, wenn man die weifse Scheibe mit einem Kreuz versehen würde, um anzudeuten, dafs sie vom eigenen Blockwerk aus verwandelt wird.

Will man dagegen unterscheiden, wem die Fahrt erlaubt oder verboten wird, und dahin gestellt sein lassen, wer sie erlaubt oder verbietet, so ergibt sich folgende Möglichkeit:

	Lfd. No. der Tabelle 1	Bezeichnung	Grundfarbe	Zusatzzeichen
a	1 u. 4	Ihm ist Fahrt erlaubt.	weifs	+
b	2 u. 3	Mir ist Fahrt erlaubt		•
c	5 u. 8	Ihm ist [Wiederholung der] Fahrt verboten	rot	+
d	6 u. 7	Mir ist [Wiederholung der] Fahrt verboten		•

In diesem Falle würden die Streckenblockfelder folgendermafsen aussehen

Anfangsfeld: weifs mit Punkt,
rot mit Punkt.
Endfeld: weifs mit Kreuz,
rot mit Kreuz.

Die Bezeichnung wäre sehr einfach auf den Farbscheiben oder auf den Glasscheiben davor anzubringen.

Als Nebenbedeutung ergibt sich:

Kreuz: „ich habe mit der Signalisierung der Fahrt nichts zu tun“.

Punkt: „Ich habe die Fahrt zu signalisieren“ (nur bei Zustimmung ev. in mittelbarer Weise).

Man könnte natürlich eins von den beiden Zeichen z. B. den Punkt weglassen und nur unterscheiden zwischen Feldern mit Kreuz und ohne Kreuz, indessen hat das Anbringen eines Zeichens an jedem Felde den



Vorteil, dafs durch Unterlassen nicht ein falsches Bild entstehen kann.

Die letztgenannte Art der Bezeichnung scheint vollkommen ausreichend, um die Erklärung der Bedienung der Blockwerke zu erleichtern. Wollte man die 8 verschiedenen Fälle genauer bezeichnen, so könnte man am einfachsten vielleicht so vorgehen, dafs man das „ihm" und „mir" wie eben vorgeschlagen durch Kreuze und Punkte auf der Scheibe, dafs „ich" und „er" dagegen durch verschiedenen Anstrich des vor dem Blockfelde liegenden Kastenteiles unterscheidet. Indes dürfte eine derartige Genauigkeit garnicht erforderlich sein. Für die Unterweisung der Wärter würde es sich empfehlen, die Ausdrücke „mir ist Fahrt erlaubt" und „ihm ist Fahrt erlaubt" durch „eigene Fahrt erlaubt" und „fremde Fahrt erlaubt" zu ersetzen.

Die vorstehende Betrachtung hat lediglich den Zweck, die Verfahren zu zeigen, durch die in einfacher Weise das Verständnis der Blockbedienung erleichtert werden kann, ohne allzu einschneidende Aenderungen an den bestehenden Einrichtungen vorzunehmen. Ob das Bedürfnis nach Einführung solcher Verbesserungen so dringend ist, wie von vielen Seiten behauptet wird, soll indes dahingestellt bleiben.

Verschiedenes.

Der VII. internationale Eisenbahnkongrefs wird in der Zeit vom 2. bis 15. Mai 1905 in Washington, D. C., tagen. Aus diesem Anlafs hat der Ausführungs-Ausschufs des amerikanischen Eisenbahnvereins zur Belehrung der Mitglieder dieses Vereins eine Druckschrift*) veröffentlicht, in welcher Zweck, Geschichte, Satzungen usw. des internationalen Eisenbahnkongresses dargestellt und die Tagesordnung für die Sitzung in Washington angegeben ist. Der erste internationale Eisenbahnkongrefs wurde danach im Jahre 1885 von der belgischen Regierung aus Anlafs der Feier der 51. Wiederkehr des Tages zusammenberufen, an welchem die erste belgische Eisenbahnstrecke eröffnet wurde. Auf diesem Kongresse, der vom 8. bis 15. August 1885 tagte, wurde die Gründung eines ständigen internationalen wissenschaftlichen Vereins zur Förderung der Fortschritte im Eisenbahnwesen durch Kongresse, Veröffentlichungen und sonstige Mittel beschlossen. Der Verein, dessen Satzungen in einer im September 1887 in Mailand stattgehabten Versammlung festgestellt wurden, besteht aus den demselben beigetretenen Staats- und Privatbahnverwaltungen und Staatsregierungen. Die Regierung des deutschen Reichs und die gröfseren deutschen Eisenbahnen sind dem Verein nicht beigetreten, dagegen ist dies geschehen seitens des überwiegenden Teiles der österreich-ungarischen, belgischen, englischen, französischen, italienischen, russischen und der meisten anderen ausländischen Eisenbahnen und vieler Regierungen.

Zur Deckung der Kosten ist von jeder zugehörigen Eisenbahnverwaltung ein Jahresbeitrag zu leisten, der aus einer Grundsumme von 100 Frcs. und einem nach Mafsgabe der Betriebslänge festzusetzenden Betrag besteht, der 25 Centimes für 1 km nicht übersteigen soll. Den zugehörigen Regierungen ist es überlassen, ihre Beiträge selbst festzustellen.

Der Verein wird durch einen aus 29 Mitgliedern bestehenden internationalen Ausschufs vertreten, der seinen Sitz in Brüssel hat. Diesem Ausschusse liegt es ob, die Kongresse zu veranstalten, die Fragen für dieselben festzustellen, deren Erörterung vorzubereiten, die Aufzeichnungen über die Kongrefsverhandlungen abzufassen und zu veröffentlichen, die Vereinsrechnung zu legen, die Beiträge der Mitglieder festzustellen, die Verwaltung des Vereinsvermögens zu überwachen und schliefslich alle Arbeiten, Studien und Veröffentlichungen zu fördern, welche den Zwecken des Vereins als dienlich erachtet werden. Der Ausschufs wählt aus seiner Mitte die Mitglieder des Bureaus und tritt auf Berufung seines Präsidenten oder auf Antrag von 5 Mitgliedern, jährlich aber mindestens einmal, zusammen. Der Ausschufs gibt seit 1887 eine Monatsschrift „Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer" heraus, welche über die einzelnen auf den Kongressen behandelten Fragen mehr oder minder umfassende Referate mit reichem vergleichenden Material enthält.

*) Die Schrift führt die Aufschrift: International Railway Congress. Information relating to seventh session to be held at Washington. D. C., May 1905. Issued June 1904.

Der Kongrefs tagte, wie erwähnt, zum ersten Male 1885 in Brüssel, dann 1887 in Mailand, 1889 in Paris, 1892 in Petersburg, 1895 in London, 1900 wiederum in Paris. Bei der letzteren Versammlung waren 43 Länder durch zusammen 901 Abgeordnete und Bevollmächtigte vertreten.

Die Fragen, welche nach dem aufgestellten Programm auf der VII. in Washington stattfindenden Tagung des Kongresses zur Behandlung kommen sollen, erstrecken sich ebenso, wie dies bei den früheren Sitzungen der Fall war, über das gesamte Gebiet des Eisenbahnwesens, die Bahnanlagen, die Betriebsmittel, den Betrieb und Verkehr. Im Einzelnen sind von den im Programm aufgeführten Gegenständen zu erwähnen: Die Frage der für Holzschwellen zu wählenden Holzart; Form der Holzschwellen und Art der Tränkung; Ursachen des raschen Verderbs der Holzschwellen in Tropengegenden und Schutzmittel dagegen; beste Form und bestes Material für Schienen auf Bahnen mit starkem und schnellem Verkehr; neuere Lokomotiven für Schnellverkehr und von grofser Zugkraft; Besetzung der Lokomotiven mit Wechselmannschaften; selbsttätige Kupplungen; elektrischer Betrieb der Eisenbahnen; Beleuchtung, Heizung und Lüftung der Eisenbahnwagen; selbsttätige Blockeinrichtungen; Behandlung des Reisegepäcks und der Exprefsgüter; Vorortverkehr; Tarife für langsam beförderte Güter; Buchführung; Dienstdauer der Bediensteten usw. usw. Für die Behandlung der einzelnen Gegenstände auf dem Kongresse werden Referenten bestellt, in der Regel hervorragende Sachverständige. Die Verhandlungen werden in französischer oder in der Sprache des Landes geführt, in dem der Kongrefs gehalten wird und in letzterem Falle in das Französische übertragen. Zur Herbeiführung der Verständigung mit Abgeordneten, die der französischen Sprache nicht mächtig sind, wird von der Kongrefsleitung für die nötigen Dolmetscher gesorgt.

Das rollende Material der französischen Eisenbahnen. Aus den Geschäftsberichten der sechs grofsen französischen Eisenbahngesellschaften für das letzte Betriebsjahr teilt die Zeit. d. V. D. E. V. folgendes mit.

Am 31. Dezember 1903 waren vorhanden:

	Lokomotiven	Personenwagen	Güterwagen	Betriebslänge km
Nordbahn	1 888	4 532	62 683	3 765
Paris-Lyon-Mittelmeerbahn	2 995	6 775	91 450	9 280
Ostbahn	1 422	4 153	35 966	4 922
Westbahn	1 621	4 635	29 484	5 828
Orléansbahn	1 484	3 991	33 114	7 098
Südbahn	901	2 367	24 465	3 768
insgesamt	10 311	26 453	277 162	34 661

Die französischen Staatsbahnen mit 2916 km umfassen etwa nur den 12. Teil des französischen Eisenbahnnetzes. Bei den früheren Parlamentsdebatten über die Verstaatlichung, von welcher es übrigens völlig still geworden ist, wurde von den Gegnern des Privatbahnsystems besonders auch hervorgehoben, dafs die französischen Bahnen viel schlechter mit

rollendem Material ausgerüstet seien, als die deutschen Staatsbahnen.

Das Gesetz betr. die Kosten der Prüfung und Ueberwachung von elektrischen Anlagen usw., wozu der Entwurf in No. 658 d. Zeitschr. abgedruckt war, ist unter teilweiser Abänderung des ursprünglichen Entwurfs inzwischen vom Abgeordnetenhause in dritter Lesung genehmigt worden. Es steht nunmehr noch die Beratung des Gesetzes im Herrenhause bevor. Wir werden nicht unterlassen, auf diese Angelegenheit später nochmals zurückzukommen.

Ausdehnung des Patentschutzes in der Schweiz auf Verfahren. Das Verhältnis des Patentschutzes in der Schweiz ist durch die Verfassung geregelt in dem Sinne, dafs für alle „modelldarstellbaren" Gegenstände Patentschutz gewährt werden soll. Es ist nach dem jetzt gültigen Patentgesetz ausgeschlossen Patentschutz für ein Verfahren oder eine Erfindung zu erhalten, welche durch Modell nicht darstellbar ist. Dieser Zustand ist insbesondere für die chemische Industrie sehr schädlich, da die Schweizer in Deutschland ihre Erfindungen auf chemischem Gebiet schützen können, während der Schutz chemischer Erfindungen, die meist durch Modelle nicht dargestellt werden können, in der Schweiz bisher nicht möglich ist. Diese Verhältnisse haben die Deutsche Industrie schwer geschädigt, und war die Reichsregierung bei den jetzt imzuge befindlichen Handels-Vertrags-Verhandlungen darauf bedacht, eine Änderung des schweizerischen Patentgesetzes zu veranlassen, welche auch den Interessen der Chemischen Industrie entspricht. Um Verfahren und durch Modell nicht darstellbare Erfindungen in der Schweiz schützen zu können, ist eine Abänderung der Bundesverfassung erforderlich. Eine Abänderung der Bundesverfassung, welche der Bundesversammlung das Recht verleihen soll, dem Patentgesetz, mit besonderer Berücksichtigung der chemischen Industrie, eine gröfsere Tragweite zu geben, wird voraussichtlich im Laufe des Dezembers 1904 in beiden Räten erörtert werden. Die vorgeschlagene Verfassungs-Änderung mufs sodann einer Volks-Abstimmung unterworfen werden, die voraussichtlich zu Anfang des nächsten Jahres stattfinden dürfte. Erst dann wird die Bundesversammlung imstande sein, das neue Patentgesetz auszuarbeiten, welches nur dann einer Volksabstimmung unterworfen wird, wenn ein von 30000 Wählern unterzeichneter Antrag hierzu vorliegt. Somit ist es möglich, dafs das schweizerische Patentgesetz frühestens im Laufe des Jahres 1906 auch auf Verfahren und somit auf die chemische Industrie ausgedehnt werden kann.

Die Roheisenerzeugung Deutschlands einschliefslich Luxemburgs betrug im September 1904 ingesamt 833578 t gegen 848889 t im gleichen Monat des Vorjahres und 851651 t im August 1904. Auf die einzelnen Sorten verteilte sich die Erzeugung folgendermafsen, wobei die Zahlen in Klammer die Erzeugung im September des Vorjahres angeben: an Giefsereiroheisen wurden 163302 t (148974 t), an Bessemerroheisen 23175 t (33274 t), Thomasroheisen 523012 t (531722 t), Stahl- und Spiegeleisen 53412 t (64212 t) und Puddelroheisen 70677 t (70707 t) produziert.

Die Verminderung der Roheisenerzeugung hat sich im Monat September fortgesetzt, gegen den August beträgt die Mindererzeugung 18073 t und gegen Juli 12749 t; die Gesamtjahreserzeugung ist aber noch immer etwas höher wie 1903, doch beträgt das Mehr nur noch etwa 6000 t.

Berichtigung. Einem Wunsche des Herrn W. Schmidt in Wilhelmshöhe gern nachkommend, bemerke ich zu meiner Skizze im Aufsatz: „Die Anwendung des Heifsdampfes im Lokomotivbau" in Heft No. 657 der „Annalen", dafs eine Anwendung weiter Siederohre zur Führung von Heizgasen für Ueberhitzerzwecke unter das Patent No. 105641 fallen würde. Happel.

Berichtigung zu der in No. 658 der „Annalen" S. 198 enthaltenen Zuschrift betr. Betriebskosten der Prefsluftwerkzeuge. In der rechten Spalte erste Zeile von oben mufs es statt „in einer Minute $\frac{1{,}125 \cdot 20}{60} = 0{,}375$ Kilow., St." heifsen: „in **1,125** Minuten $\frac{1{,}125 \cdot 20}{60} = 0{,}375$ Kilow., St."

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zu Mitgliedern des Patentamts der Königl. preufsische Amtsgerichtsrat Dr. Friedrich **Jüngel** und der Königl. bayerische Landgerichtsrat Theobald **Vogt;** denselben ist mit Rücksicht auf ihre Berufung zu Abteilungsvorsitzenden in dieser Behörde der Charakter als Geh. Regierungsrat verliehen.

Verliehen: der Charakter als Geh. Regierungsrat dem Regierungsrat im Patentamt Dr. **Sachse** mit Rücksicht auf seine Berufung zum Mitgliede der Beschwerdeabteilungen.

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberbaurat der vortragende Rat im Minist. der öffentl. Arbeiten Geh. Baurat Hermann **Keller;**

zu Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektoren die Reg.-Baumeister Karl **Lemcke** in Duisburg (Eisenbahnbaufach) und Karl **Meyer** in Neuwied (Ingenieurbaufach);

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Bruno **Engel** aus Magdeburg, Karl **Frank** aus Wächtersbach, Reg.-Bez. Kassel, Max **Wedell** aus Posen, Reinhold **Walther** aus Wattenscheid und Kurt **v. Hippel** aus Putzig, Reg.-Bez. Danzig (Maschinenbaufach), Karl **Klammt** aus St. Petersburg, Karl **Offenberg** aus Petershagen, Kreis Minden, und Wilhelm **Kleinmann** aus Barmen, Reg.-Bez. Düsseldorf (Eisenbahnbaufach), Karl **Thalenhorst** aus Bremen, Alfred **Damm** aus Berlin, Karl **Lachtin** aus Magdeburg und Otto **Franzius** aus Bremen (Wasser- und Strafsenbaufach), Robert **Doerge** aus Aachen, Adolf **Moumalle** aus Wiesbaden, Gottlieb **Königk** aus Stettin und Paul **Schröter** aus Loebejün, Saalkreis (Hochbaufach).

Verliehen: den Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektoren **Pröbsting** die Stelle des Vorstandes der Eisenb.-Betriebsinspektion 2 in Allenstein und **Ilkenhans** die Stelle des Vorstandes der Eisenb.-Betriebsinspektion 7 in Berlin.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister Wilhelm **Schäfer**, bisher aus dem Staatseisenbahndienste beurlaubt, der Königl. Eisenb.-Direktion in Breslau (Maschinenbaufach), Tobias **Schäfer** der Königl. Eisenb.-Direktion in Elberfeld (Eisenbahnbaufach), **Gährs** der Regierung in Stettin (Wasser- und Strafsenbaufach).

Versetzt: der Eisenb.-Bau- und Betriebsinspektor **Holland,** bisher in Rastenburg, zur Eisenb.-Direktion nach Königsberg.

Die nachgesuchte Entlassung aus dem Staatsdienste erteilt: dem Reg.-Baumeister des Hochbaufaches Wilhelm **Freiherrn v. Tettau** in Berlin.

Bayern.

Befördert: zu Regierungsräten die Direktionsräte Gustav **Markert** in Würzburg, unter Uebertragung der Funktion des Vorstandes bei der Eisenb.-Betriebsdirektion Rosenheim, Karl **Barth** bei der Eisenb.-Betriebsdirektion in Bamberg und Friedrich **Schwenck** bei der Eisenb.-Betriebsdirektion in München.

Zugeteilt: der Obersten Baubehörde zur Dienstleistung bis auf weiteres der Bauamtsassessor extra statum am Hydrotechn. Bureau Otto **Schubert.**

Seinem Ansuchen entsprechend in den dauernden Ruhestand versetzt: der Obermaschineninspektor Heinrich **Reich** in Regensburg.

Gestorben: der Geh. Baurat **Schuster,** früher Intendantur- und Baurat in Hannover, der Geh. Baurat **Brünjes,** Mitglied der Königl. Eisenb.-Direktion in Kassel und der Geh. Baurat Karl **Reiche** in Berlin.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.



Die Lokomotivreparaturwerkstatt der Michigan Central Railroad zu Jackson, Michigan.

Vom Regierungsbauführer Kuno Freiherr von Eltz.

(Mit 3 Abbildungen.)

Zur Instandhaltung ihrer 465 Lokomotiven besitzt die Michigan Central Railroad zwei Hauptwerkstätten. Der gröfseren dieser beiden, welche sich in Jackson, Michigan, an der Bahnlinie Detroit—Chikago, befindet, sind 330 Lokomotiven überwiesen. Mit einer Arbeiterzahl von 500 Mann werden hier jährlich 120 Lokomotiven repariert und 12 neue nebst Tendern gebaut. Dazu hat die Werkstatt umfangreiche Ausbesserungen an Lokomotiven in dem zugehörigen Lokomotivschuppen auszuführen, sowie Ersatzteile für vier andere Schuppen herzustellen. Da nun mit diesen 330 Lokomotiven der Betrieb auf einem Bahnnetze von 1900 km Gleislänge aufrecht erhalten werden mufs, der sich steigernde Verkehr immer schwerere und damit auch mehr Wiederherstellungsarbeiten nötig machende Lokomotiven verlangte, so wurde die Werkstatt in den Jahren 1901/03 umgebaut und erweitert.

Rechtwinklig zur alten Montagehalle, siehe Abb. 1 und 2, wurde, sie durchschneidend, ein neues Gebäude mit drei Hallen errichtet. Die Seitenschiffe nehmen die mechanische Werkstatt auf, während die Haupthalle die längsgerichteten Reparaturgleise enthält. Die Kesselschmiede, die sich in dem nunmehr als Siederohrwerkstatt und als Teil der Schmiede benutzten Gebäude befand, wurde in den nördlichen Teil der alten Montagehalle verlegt. Endlich machte die Einführung elektrischer Kraftübertragung die Errichtung eines neuen Kessel- und Maschinenhauses nötig.

Ueber die elektrische Anlage mögen einige Bemerkungen vorausgeschickt werden. Zur Anwendung gelangt Drehstrom von 120 minutlichen Wechseln. Es sind 9 getrennte Leitungen vorgesehen, von denen 6 zur Uebertragung hochgespannten Stromes von 480 Volt dienen, wie er unmittelbar von den Generatoren erzeugt wird. Fünf dieser Leitungen führen den Strom den verschiedenen Motoren zu, während die letzte die Beleuchtung des 1,6 km entfernten Bahnhofes besorgt. Hier wird die Spannung auf 120 Volt transformiert, auf welche gleiche Spannung der Strom für die drei anderen Leitungen, die zur Werkstattsbeleuchtung dienen, im Maschinenhause selbst gebracht wird. Glühlampen und Bogenlampen sind einzeln parallel geschaltet. Letztere sind Dauerbrenner von 70 Volt Spannung mit vorgeschalteten Drosselspulen.

Zum Antriebe der Werkzeugmaschinen, in Gruppen oder einzeln, werden Induktionsmotoren verwandt. Sie haben feststehendes Feld und einen Anker, oder richtiger Läufer genannt, dessen aus dicken Kupferstäben bestehende Windungen untereinander kurzgeschlossen sind. Das Fehlen von Schleifringen und Bürsten macht sie beinahe unempfindlich gegen Staub und sie deshalb besonders für eine Reparaturwerkstatt geeignet. Abgesehen von einmaligem wöchentlichen Abölen und gelegentlichem Reinigen mit Prefsluft bedürfen die Motoren keinerlei Wartung, weshalb sie denn an der Wand oder Transmissionsbalkenlage befestigt werden können, wo sie keinen nützlichen Raum wegnehmen. Ihre Umlaufgeschwindigkeit ist auch bei veränderlicher Belastung konstant, insofern die der Generatoren eine gleichförmige ist. Das Anlassen geht anstandslos vor sich, und zwar bei den kleineren Motoren durch Schliefsen eines einfachen Oelkontaktes. Hierbei steigt allerdings die Stromstärke erheblich an, wenn der Motor auch nur den Widerstand zu überwinden hat, den das Ingangsetzen der Transmission mit sich bringt. Um das Anwachsen der Stromstärke zu vermindern, wird bei den Motoren von 3 PS aufwärts aufser dem Oelkontakte noch eine besondere Anlafsvorrichtung benutzt, die ausgeschaltet wird, sobald der Motor seine volle Umdrehungszahl erreicht hat. Diese Vorrichtung ist ein Transformator, in der die Spannung erniedrigt wird, um eine gröfsere Stromstärke zur Verfügung zu haben. Sie ist abhängig von der Gröfse des auszuübenden Drehmomentes beim Angehen. Sie wird bei der Aufstellung jedes Motors durch Versuche festgestellt und durch Ein- oder Ausschalten von Windungen ein für allemal festgelegt. Die Motoren können längere Zeit ohne starke Erwärmung überlastet laufen. Doch ist hierzu kaum Veranlassung vorhanden, da die Motoren im allgemeinen reichlich grofs bemessen sind, um bei einer etwaigen Vermehrung der Werkzeugmaschinen noch genügende Kraft zur Verfügung zu haben.

Bei den unter voller Last angehenden Motoren der Kranen, Schiebebühnen oder Drehscheiben mufs die einfache Bauart verlassen werden, um die Geschwindigkeit des Motors regulieren zu können. Hier sind die Windungen des Läufers durch Schleifringe und Bürsten mit einem Widerstande verbunden. Es sind 3 Gruppen von Widerstandsspulen vorhanden, die nach und nach ausgeschaltet werden, wenn der Motor mit voller Geschwindigkeit laufen soll, sodafs dann die Läuferwindungen kurz geschlossen sind. Die verschiedenen Kontakte sind mit dem Stromwendehebel verbunden. Auch diese Motoren gehen anstandslos an, was von besonderer Wichtigkeit für ein rasches, sicheres Arbeiten der Krane ist.

Nach diesen vorgeschickten Bemerkungen möge nun zunächst die Kraftzentrale selbst beschrieben werden. Kessel- und Maschinenraum sind in einem Gebäude untergebracht, das durch eine unter dem Scheitel des Daches errichtete Mauer in zwei Teile geschieden wird. Der Dachstuhl ist in Eisen ausgeführt, die Dachdeckung besteht aus Stampfbeton und einer Lage Asphaltpappe mit darüber befindlicher Kiesschicht. Im Kesselraume sind vier Babcock & Wilcox Wasserröhrenkessel aufgestellt, von je rund 230 qm*) Heiz- und 5,9 qm Rostfläche. Die Betriebsspannung beträgt 10,5 at Ueberdruck. Die Wasserkammern sowie der gemeinsame Dampfsammler sind in Gufseisen ausgeführt. Es sind je 2 Oberkessel vorhanden, die an beiden Enden mit den Rohren in Verbindung stehen. Diese sind 5,5 m lang bei 0,1 m Durchmesser. Die Feuerung geschieht automatisch durch einen langsam umlaufenden Kettenrost. Durch Aenderung seiner Geschwindigkeit läfst sich das Feuer leicht regulieren. Als Brennmaterial wird der feine Abfall der automatischen Lokomotivbekohlungsanlage benutzt. Er wird auf einem erhöhten Gleise herangefahren, das dicht am Kesselraume vorbeiführt, und von hier aus mit der Schaufel in dasselbe geschafft. Das Absaugen der Rauchgase, die zunächst einen Speisewasservorwärmer durchziehen, geschieht durch zwei Ventilatoren, die durch kleine stehende Dampfmaschinen betrieben werden und die Gase durch einen kurzen Blechschornstein beinahe ohne Qualm ins Freie befördern. Von den Kesseln sind drei im ständigen Betriebe. Sie werden durch zwei im Kesselraume aufgestellte schwungradlose Pumpen gespeist. Diese saugen das Wasser aus einem Sammelbehälter an, der im Sommer, wo die Dampfmaschinen mit Auspuff arbeiten, von einer Pumpstation gespeist wird, die das Wasser für die Tender liefert, im Winter dagegen sein Wasser aus einem Kondensator erhält. Es wird nämlich dann der Abdampf, nachdem er die Heizapparate durchströmt, in diesem unter Hinzutritt von Kühlwasser niedergeschlagen. Zwei ebenfalls schwungradlose, nasse Luftpumpen saugen das Kondensat ab und lassen es in den Sammelbrunnen gelangen. Die Abmessungen des Kondensators sind nun so gering bemessen, dafs er nur

*) Alle Mafs- und Gewichtsangaben sind wegen der Umwandlung in das metrische System nur abgerundet angegeben.

Lokomotivreparaturwerkstatt der Michigan Central Railroad zu Jackson, Michigan.

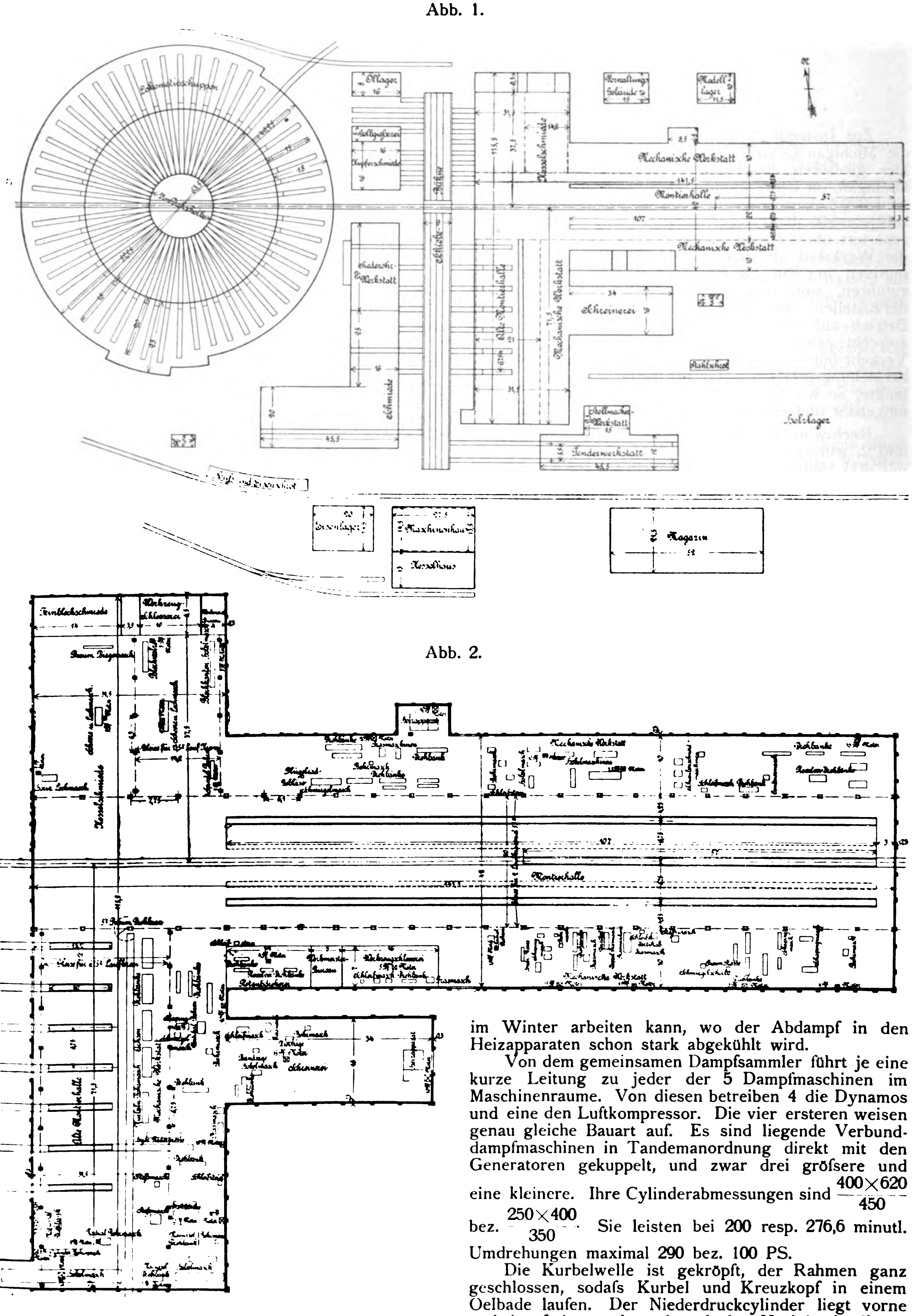


Abb. 1.

Abb. 2.

Montierhalle, mechanische Werkstatt u. Kesselschmiede.

im Winter arbeiten kann, wo der Abdampf in den Heizapparaten schon stark abgekühlt wird.

Von dem gemeinsamen Dampfsammler führt je eine kurze Leitung zu jeder der 5 Dampfmaschinen im Maschinenraume. Von diesen betreiben 4 die Dynamos und eine den Luftkompressor. Die vier ersteren weisen genau gleiche Bauart auf. Es sind liegende Verbunddampfmaschinen in Tandemanordnung direkt mit den Generatoren gekuppelt, und zwar drei gröfsere und eine kleinere. Ihre Cylinderabmessungen sind $\frac{400 \times 620}{450}$ bez. $\frac{250 \times 400}{350}$. Sie leisten bei 200 resp. 276,6 minutl. Umdrehungen maximal 290 bez. 100 PS.

Die Kurbelwelle ist gekröpft, der Rahmen ganz geschlossen, sodafs Kurbel und Kreuzkopf in einem Oelbade laufen. Der Niederdruckcylinder liegt vorne und ist freitragend, während der Hochdruckcylinder durch eine Säule gestützt wird. Aufserhalb des links-

seitigen Kurbelwellenlagers ist freitragend ein leichtes Schwungrad aufgekeilt, das den Achsenregulator trägt. Dieser wirkt auf das einzige Excenter ein, das gleichzeitig die beiden einfachen Flachschieber bewegt. Rechts von dem zweiten Kurbelwellenlager ist ein zweites, schwereres Schwungrad befestigt, und unmittelbar neben diesem das gufseiserne Magnetrad. Dieses trägt 36 bez. 26 Magnetspulen, die aus weichem Eisenblech zusammengesetzt sind. Die Armatur ist feststehend und wird von einem leichten Stahlgufsgehäuse getragen. Dieses, sowie das äufsere Lager sind auf einer Fundamentplatte von **U**-förmigem Querschnitte befestigt, die mit dem Dampfmaschinenrahmen fest verschraubt ist. Die maximale Leistung der Generatoren ist 200 bez. 65 KW. Bei vollem Kraft- und Lichtbetrieb arbeiten in der Regel 2 der gröfseren Dynamos, der Stromverbrauch beträgt dabei etwa 330 KW. Die Erregung der Generatoren geschieht durch Gleichstrommaschinen, deren Gestell am äufseren Lagerbocke befestigt ist. Die Welle trägt freitragend den Ringanker. Sie wird durch Zahnräder von der Hauptwelle angetrieben. Diese Uebertragung läfst viel zu wünschen übrig, kann aber nicht umgangen werden, da das Produkt aus Umdrehungszahl und Polzahl des Erregers, hier $600 \times 12 = 7200$ bez. $900 \times 8 = 7200$ mit den entsprechenden Zahlen der Generatoren 200×36 bez. $276{,}6 \times 26 = 7200$, genau übereinstimmen mufs, was sich nur durch Zahnräder erreichen läfst, wenn man von unmittelbarer Kupplung absieht. Diese genaue Uebereinstimmung mufs herrschen, weil ein Bruchteil des Drehstromes, auf eine niedrigere Spannung transformiert, durch Schleifringe und Bürsten dem Anker des Erregers zugeführt wird und hier als Widerstand wirkt. Dieser wird bei wachsender Stromstärke im äufseren Kreise geringer und damit die Erregung stärker. Die Regelung ist eine so wirksame, dafs die Regulierwiderstände im Nebenschlufs des Erregers kaum geändert zu werden brauchen, das Schaltbrett daher nur wenig Aufsicht bedarf. Zugleich soll durch diese Einrichtung das Parallelarbeiten der Dynamos erleichtert werden, was aber infolge der mangelhaften Steuerung und Regulierung der Dampfmaschinen kaum möglich ist, weshalb die Generatoren in der Regel auf getrennten Leitungen arbeiten. Als Transformatoren kommen solche mit Mantelform und Oelisolation zur Anwendung. Sie sind in einem Kellergeschosse untergebracht.

Neben der elektrischen Kraftübertragung wird ausgiebig die durch Prefsluft vermittelte angewandt, wie diese in jeder amerikanischen Werkstatt eine Hauptrolle spielt. Die Prefsluft wird von einem liegenden Verbundkompressor mit stufenweiser Kompression geliefert. Seine Cylinderabmessungen sind $\frac{400 \times 625}{500}$, welche Zahlen für Dampf- und Luftcylinder gelten. Bei 150 minutlichen Umdrehungen werden 35 cbm Luft, bezogen auf 0° und 760 mm Quecksilbersäule angesaugt und auf 7,5 at komprimiert, wobei die indizierte Dampfmaschinenleistung 300 PS beträgt. Die Bauart ist äufserst kompendiös. Die Cylinder — die entsprechenden Dampf- und Luftcylinder liegen einander gegenüber — sind durch einen gemeinschaftlichen Rahmen verbunden, der in der Mitte Raum für das Schwungrad läfst. Er ist geschlossen ausgeführt, so dafs auch hier die sich bewegenden Teile in Oel laufen. Die Luftcylinder wie der Aufnehmer haben Mantelkühlung. Die Druckventile sind Tellerventile aus Stahl mit Federbelastung. Als Saugventile werden Hähne benutzt, die von je einem Excenter bewegt werden. Diese Excenter betreiben gleichzeitig die Dampfauslafsschieber, die ebenso wie die Einlafsschieber Corlifshähne sind, unmittelbar, während sie die letzteren mittelbar durch eine Kulisse antreiben. Diese Steuerung ist nach Art der Fink'schen ausgebildet, und zwar wird die Stellung des Kulissensteines für den Hochdruckcylinder von einem vereinigten Geschwindigkeits- und Leistungsregulator geregelt. Bei diesen wirkt als bewegende Kraft an Stelle der rotierenden Gewichte Oel, das durch 2 Kreiselpumpen in Bewegung versetzt wird. Zur Erleichterung von Reparaturarbeiten dient ein 6,75 t Laufkran mit Handbetrieb.

Auf der Ostseite der Kraftzentrale befindet sich das Hauptmagazin, dessen ganze Einrichtung einschliefslich des mit Schiefern gedeckten Daches in Holz ausgeführt ist. Der Fufsboden befindet sich in Höhe der Wagenböden, um das Ausladen zu erleichtern, der Transport nach der Werkstatt geschieht durch eine Rampe. Auf der anderen Seite des Maschinenhauses ist ein Schuppen zum Aufbewahren von Blechen, Stabeisen und Gufsteilen vorgesehen. Zwischen diesen und der Schmiede befinden sich Bühnen, auf denen der Schrot abgeladen wird.

Die Schmiede ist in zwei rechtwinklig zu einander stehenden Räumen untergebracht. Sie wurde durch Hinzuziehen eines Teiles der alten Kesselschmiede und durch Verlegung der Siederohrwerkstatt in diese bedeutend erweitert. Das Dach ist, ebenso wie bei den folgenden Gebäuden, in Holz mit Schieferdeckung ausgeführt. In dem ursprünglichen Raume befinden sich 16 offene Feuer ohne Rauchabzug, ein Schweifsofen und 2 Oelfeuer, von denen eines als Härteofen, das andere zum Bolzenschmieden benutzt wird. Ein aufsenstehender Einsatzofen hat ebenfalls Oelfeuerung. Es sind 4 Dampfhämmer vorhanden, und zwar von 1250, 1000, 500 und 400 kg Bärgewicht. Bei den beiden gröfseren Hämmern sind einfache Krane vorgesehen. Der Wind für die Feuer wird von 2 Kapselgebläsen geliefert. Diese sowie eine Bohr-, eine Bolzenschmiedemaschine und ein Schleifstein werden von einem 15 PS-Motor betrieben. In dem sich anschliefsenden Raume ist ein kleiner Dampfhammer von 400 kg Bärgewicht vorhanden. Hier sind des weiteren 5 offene Feuer und 3 Oelöfen zum Ausglühen der Federn und zum Erhitzen der Stangen für eine zweite Bolzenschmiedemaschine. Es mag bemerkt werden, dafs diese Maschinen die Schraubenbolzen für die ganze Werkstatt herzustellen haben. Sie erhält ihren Antrieb von einem 20 PS-Motor, der aufserdem noch die Maschinen in der sich anschliefsenden Siederohrwerkstatt betreibt. Hier befinden sich 2 Siederohrreinigungs- und 2 Schweifsmaschinen. Bei den letzteren trägt eine rasch umlaufende Scheibe 3 Walzen, deren gegenseitigen Abstände beliebig geändert werden können, sodafs das zu schweifsende Rohr zwischen ihnen festgeprefst wird. Eine dritte Schweifsmaschine mit Prefsluftbetrieb arbeitet ähnlich wie die Lufthämmer.

Verläfst man diese Werkstatt, so gelangt man zur Kupferschmiede, die ihren Namen kaum verdient, da hier Kupfer kaum verarbeitet wird, dieses vielmehr durch das billigere Eisen ersetzt wird. Die hier vorhandenen zwei Feuer erhalten den Wind von der Schmiede, ebenso wie die beiden Schmelzöfen in der sich anschliefsenden Gelbgiefserei.

Die Heizung der beiden zuletzt genannten Werkstätten geschieht durch Abdampf. Wenn dieser nicht ausreicht, kann die Leitung auch noch mit Frischdampf gespeist werden.

Zwischen der Schmiede und den folgenden Gebäuden einerseits und der alten Montierhalle andererseits befindet sich die Grube für die Schiebebühne. Die sich auf beiden Seiten befindenden Gleise dienen, insofern sie nicht als Zuführungsgleise benutzt werden, zum Aufstellen der Achsen.

Die Schiebebühne selbst läuft auf fünf Gleisen, sie wird von einem 20 PS-Motor betrieben, dessen Bauart der an zweiter Stelle früher beschriebenen entspricht. Eine doppelt wirkende Kupplung verbindet ihn entweder mit den Laufrädern oder mit einem Hanfseilspill, das zum Heranziehen leichterer Lokomotiven oder Tender dient. Folgt man den Schiebebühnegleisen nach Süden bis zu ihrem Ende, so gelangt man zu dem links von ihnen, dem Hauptmagazine gegenüber, liegenden Tenderschuppen.

Dieser enthält zwei längsgerichtete Gleise mit Arbeitsgruben, die zur Aufstellung von acht Tendern genügen. Da der Schuppen nur an einer Seite Zugänge hat, so bietet diese Anordnung viele Unzuträglichkeiten. Da aber die Wiederherstellungsarbeiten an den Tendern nach Möglichkeit eingeschränkt werden, so bleiben die Tender nur kurze Zeit in der Werkstatt, so dafs häufiges Umstellen vermieden wird. Die Hülfseinrichtungen sind

ebenfalls recht mangelhaft, da das Heben mit Winden zu geschehen hat. In einem Anbau, unmittelbar mit dem Schuppen verbunden, ist die Stellmacherei untergebracht, um die zahlreichen Holzteile, die sich an den Tendern befinden, gleich an Ort und Stelle bearbeiten zu können. Für die Holzbearbeitung sind 2 Hobel-, 1 Bohr-, 1 Stofsmaschine und 1 Drehbank vorgesehen. Sie, wie noch ein Schleifstein, werden von einem 15 PS-Motor betrieben.

Oestlich von diesem Gebäude befindet sich ein ausgedehntes Holzlager, welches nicht nur den Bedarf für die Werkstatt, sondern auch den für die Strecke deckt.

Gleich neben dem Eingange zum Tenderschuppen befindet sich das Hauptgebäude und zwar die alte Montierhalle und mechanische Werkstatt (siehe Abb. 2). Das Dach ist in Eisen und Holz mit Schieferdeckung ausgeführt. Der Fufsboden ist mit Cement, zwischen den Reparaturständen mit Holz belegt. Diese sind rechtwinklig zu dem mittleren Längsgleise gerichtet, das zum Achsentransport dient. Die Lokomotiven werden durch die aufserhalb befindliche Schiebebühne heran- und weggeführt. Von den ursprünglich vorhandenen 17 Reparaturgleisen sind nur noch 7 vorhanden, von denen zwei dazu noch zum Aufstellen der Achsen benutzt werden. Das Heben der Lokomotiven geschieht durch pneumatische Hebeböcke, wozu bemerkt werden mufs, dafs hier nur leichte Lokomotiven repariert werden. Um das Arbeiten an diesen zu erleichtern, sowie um eine Reihe gröfserer Arbeitsmaschinen bedienen zu können, die sich auf derselben Seite wie die Reparaturstände oder doch dicht neben diesen befinden, ist ein elektrischer Laufkran von 21 m Spannweite und 6,75 t Tragfähigkeit vorgesehen. Seine, auf genieteten Säulen ruhende Laufbahn mufste so hoch gelegt werden, um den nötigen Raum für die Transmission frei zu lassen, was bei der beschränkten Höhe der Mauern es nötig machte, die Laufkatzengleise an dem unteren Teile der Laufbühnenträger anzubringen, wodurch die lichte Höhe des Kranes äufsert niedrig gehalten ist. Es ist ein Dreimotorenkran. Ein seitlich angebrachter 7,5 PS-Motor bewegt die Laufbühne, während ein gleich starker Motor, auf der Laufkatze angebracht, das Heben und Senken der Last besorgt. Die Bewegung der Laufkatze selbst geschieht durch einen auf ihr befestigten 3 PS-Motor. Zum Heben wird ein Drahtseil benutzt, das mit beiden Enden auf der Trommel befestigt, über zwei lose Rollen und endlich über einen festen Bolzen geführt ist, so dafs tatsächlich eine doppelte Hebevorrichtung erzielt wird. Es hat diese Anordnung den Zweck, die Stellung des Hackengeschirres beim Heben oder Senken seitlich nicht zu verschieben. Auf der Welle des Windmotors ist eine Bremsscheibe angebracht, auf die eine elektromagnetische Bremse einwirkt, welche gelöst wird, sobald der Strom zum Heben oder Senken der Last geschlossen wird. Aufserdem ist auf der ersten Vorgelegewelle noch ein Sperrrad vorgesehen, dessen Klinken aber erst in Tätigkeit treten, wenn die Motorwelle brechen sollte.

Wie schon erwähnt, hat der Kran neben den Reparaturgleisen eine Reihe von gröfseren Werkzeugmaschinen zu bedienen. Gleich rechts vom Eingange (siehe Abb. 2) ist eine Karusseldrehbank aufgestellt, die zum Ausdrehen der Radreifen dient. Sie, wie die folgenden Maschinen haben Einzelantrieb, der ihrige wird durch einen 5 PS-Motor besorgt. Ihr gegenüber steht eine schwere Hobelmaschine von 10 m Tischlänge, auf der Rahmen und Cylinder bearbeitet werden. Sie hat einen 30 PS-Motor. Die unmittelbar daneben befindliche Cylinderbohrmaschine wird von einem 5 PS-Motor betrieben. Die Radialbohrmaschine hat einen 2 PS-Motor, der zwar seine Kraft durch verschiedene Riemen auf die Spindel überträgt, aber ohne Einschalten von loser Scheibe, so dafs zum Ingang- oder Stillsetzen der Maschine jedesmal der Motor selbst ein- oder ausgeschaltet werden mufs. Die Anwendung von festen und losen Scheiben ist mehr empfehlenswert, wie sie beinahe allgemein sonst ausgeführt. Da die Geschwindigkeit des Motors konstant ist, so finden sich an allen Werkzeugmaschinen die gewöhnlichen Stufenscheiben mit Riemen. Statt Riemen finden sich zur Uebertragung der Bewegung vom Motor auf die Transmissionswelle häufig sogenannte Kettenriemen angewandt. Diese bestehen aus einer grofsen Zahl kurzer Stahlglieder dicht nebeneinander, die an ihren Enden Vorsprünge tragen, welche in die Zahnlücken der Räder eingreifen. Dieser Antrieb ist geräuschlos und ergibt sehr kleine Entfernungen zwischen den Wellenmitten. Wo genügend Raum vorhanden, wird statt dessen die billigere Riemenübertragung gewählt, wie bei der nun folgenden zweiten Karusseldrehbank mit 7,5 PS-Motor, die zum Bearbeiten von Radreifen und -Gestellen dient. Als letzte Maschine mit Einzelantrieb, und zwar durch einen 7,5 PS-Motor, ist noch eine schwere Stofsmaschine zu erwähnen, auf der z. B. gleichzeitig vier Barrenrahmen bearbeitet werden können. Alle übrigen hier befindlichen Maschinen haben Gruppenbetrieb. Zunächst ist es hier ein 20 PS-Motor, der die aus Abb. 2 ersichtlichen Werkzeugmaschinen antreibt. Hier werden Achsen, Achsbüchsen, Lagerschallen, Excenter und Schlitten bearbeitet. Einfache Lufthebezeuge erleichtern das Einspannen der Werkstücke.

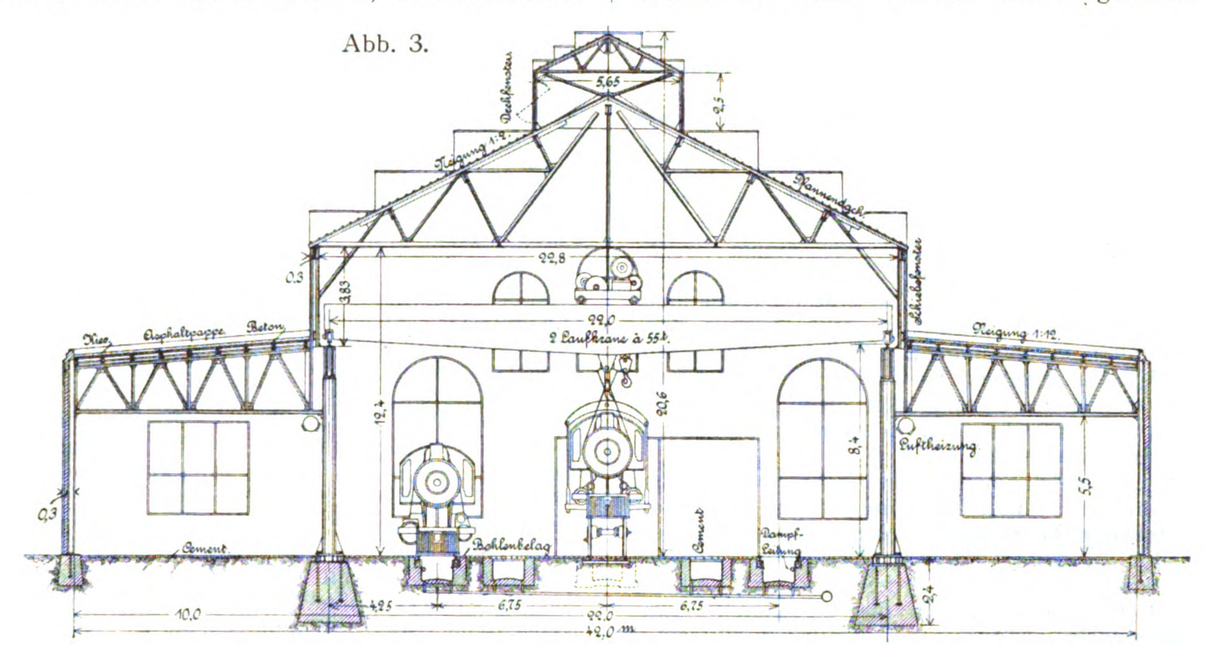
Die folgenden, von einem 10 PS-Motor angetriebenen Maschinen dienen hauptsächlich zum Anfertigen von Tender- und Wagenachsen, letztere sind für die verschiedenen Wagenbetriebswerkstätten bestimmt, und den zugehörigen Rädern. Es mag eingeschaltet werden, dafs die Radsätze nicht fertig bezogen, diese vielmehr hier vollständig bearbeitet und zusammengebaut werden. Neben den schon erwähnten Arbeitsmaschinen ist hierzu noch eine doppelte Bohrmaschine vorhanden, auf der die Kurbelzapfenlöcher gleichzeitig, genau rechtwinklig zu einanderstehend, ausgebohrt werden. Diese sowie vier Achsendrehbänke nebst einigen anderen Arbeitsmaschinen werden von einem 20 PS-Motor angetrieben. Hier werden auch die Radreifen aufgezogen. Da diese in der Regel nur aufgeschrumpft werden, so besteht die ganze Einrichtung in einem um die Bandage gelegten, durchlöcherten Rohre, dem mit Luft gemischtes Benzin unter starkem Drucke zugeführt wird. Dieses Gemisch entzündet, erwärmt den Reifen in kurzer Zeit, sodafs er die richtige Weite zum Aufziehen bezw. Abziehen erhält.

Ungeachtet der hierdurch bestehenden Feuersgefahr ist in einem Anbaue ohne Zwischenmauer getrennt, die Schreinerei untergebracht, in der hauptsächlich die Schutzdächer und Modelle angefertigt werden. Letztere spielen eine Hauptrolle wegen der grofsen Zahl von Gufsteilen, die hier im Lokomotivbau verwendet werden, und für die sämtliche Modelle des häufig nötig werdenden Ersatzes wegen vorhanden sein müssen. Ein geräumiges Modelllager befindet sich in einem besonderen Gebäude neben dem Bureau nördlich von der neuen Halle. Die verschiedenen Holzbearbeitungsmaschinen werden von einem 15 PS-Motor betrieben.

An der Ostseite der Schreinerei auf einer erhöhten Plattform befindet sich einer der Heizapparate für das Hauptgebäude. Ein von einem 50 PS-Motor betriebener Ventilator saugt frische Luft an und treibt sie durch einen Blechbehälter, wo sie durch eine grofse Zahl von Heizröhren erhitzt wird, die von dem Abdampfe aus dem Maschinenhause durchströmt werden. Die so erhitzte Luft wird nun weiter durch Blechröhren, die sich nach den Enden zu stark verjüngen, den verschiedenen Räumen zugeführt. Die Rohre sind in Höhe der Transmissionsbalkenlage angebracht und haben etwa alle 12 m kurze Ausströmungsstutzen. In der Nähe der Apparate ist die ausströmende Luft zu heifs, in gröfserer Entfernung aber zu sehr abgekühlt. Für das hiesige Klima, wo die Temperatur häufig auf — 20° sinkt, genügt das Heizsystem nicht. Seine Wirksamkeit steht in keinem Verhältnisse zu der aufgewandten Kraft. Denn abgesehen von dem Gegendrucke in den Betriebsdampfmaschinen, gebrauchen die Ventilatoren 90 PS — der zweite Apparat hat einen 40 PS-Motor. — Würde der hierzu nötige Dampf unmittelbar einfachen Heizkörpern zugeführt, so würde er wirksamer sein und sich billiger erzeugen lassen, umsomehr als noch eine grofse Zahl von Koksöfen aufgestellt werden müssen, um die Temperatur einigermafsen erträglich zu machen.

Der andere Teil der alten Montierhalle wird von der Kesselschmiede eingenommen. Auf der Ostseite derselben befindet sich ein Laufkrahn von 13,5 t Tragfähigkeit und 14,2 m Spannweite. Es ist dieses ein alter Kran, bei dem der ursprüngliche Seilbetrieb durch Elektromotoren ersetzt worden ist. Es sind zwei 10 PS- und ein 7,5 PS-Motor vorhanden. Die ersteren dienen zur Bewegung der Bühne und zum Lastheben und -senken, letzterer zum Verfahren der Laufkatze. Die Motoren sind alle auf der Laufbühne befestigt. Die Kettentrommel und die Räder der Laufkatze werden durch vierkantige Wellen bewegt, die in ausweichenden Lagern ruhen. Es würde ein Motor mit drei Wechselgetrieben einfacher und billiger gewesen sein.

In der Kesselschmiede werden nur die Bleche bearbeitet und einzelne Teile, wie Feuerkisten, Dome, Aschkasten und Wasserkasten zusammengebaut. Die Arbeiten an den Kesseln selbst werden in der Montierhalle vorgenommen. Das hierdurch vermehrte Geräusch fällt bei dem allgemeinen Gebrauche der geräuschvollen Luftwerkzeuge kaum noch auf. Unter der Kranbahn sind die schwereren Werkzeugmaschinen aufgestellt, und zwar eine 4 spindlige Bohrmaschine zum Bohren der Siederohrlöcher mit 2 PS-Motor, eine Blechwalze


Abb. 3.

Montierhalle und mechanische Werkstatt.

und Kantenhobelmaschine mit je 5 PS-Motor — der Walzenmotor hat die gleiche Bauart wie die Kranmotore — und eine Scheer- und Lochmaschine mit 10-PS Motor. Auf der andern Seite des Gebäudes ist eine zweite solche Maschine vorgesehen. Diese sowie eine horizontale Lochmaschine werden von je einem 5-PS Motor angetrieben. Dafs diese Maschinen dreimal vertreten sind, erklärt sich daraus, dafs kein Loch in den Kesselplatten gebohrt wird, diese vielmehr gelocht werden. Zum Erhitzen der Platten dienen offene Feuer, ein Glühofen mit Oelfeuerung ist projektiert. Sämtliche Kümpelbleche werden hier von Hand hergestellt, zur Erleichterung dieser Arbeit dient eine pneumatische Presse, auf der die Bleche festgehalten werden. Das Nieten der Wasserkasten geschieht mit Hülfe einer transportablen, pneumatischen Nietmaschine von 15 t Druck. Auf der Nordseite der Kesselschmiede befindet sich das Werkmeisterbureau, Werkzeugschlosserei und Feinblechschmiede. Das andere Ende der Kesselschmiede befindet sich unter dem Dache des neuen Gebäudes; dieser Teil wurde aus dem Dache der alten Montierhalle herausgeschnitten, um Platz für die Krane zu gewinnen.

Der Dachstuhl des neuen Gebäudes ist ganz in Eisen ausgeführt. Die mittlere Halle ist mit Pfannen, die Seitenhallen sind mit Beton, Asphaltpappe und Kies gedeckt. Eine grofse Zahl von Fenstern in den Seitenmauern, sowie 2 Fensterreihen in den Dachaufsätzen (siehe Abb. 3) geben reichliches Licht. Die Fenster haben Holzrahmen, die beiden unteren Reihen sind zum Schieben, die obere zum Drehen eingerichtet. Da sie alle weit geöffnet werden können, so ist die Temperatur im Sommer trotz der häufig herrschenden Hitze recht erträglich. Der Boden ist in den Seitenhallen mit Cement, in der Haupthalle mit Bohlen belegt. Wie schon erwähnt, sind hier die Reparaturgleise längs gerichtet. Der Gleismittenabstand ist 6,75 m. Die Seitengleise sind ihrer ganzen Länge nach, das mittlere Gleis nur in seinem oberen Teile mit Arbeitsgruben versehen. Es ist hier Platz für 20 Lokomotiven, sodafs der ganze Reparaturbestand 25 Lokomotiven betragen kann. Die Gruben haben zwecks wirksamer Entwässerung starkes Gefälle, was um so wichtiger ist, als sich in den Kanälen allenthalben Anschlüsse an die Wasser- und Frischdampfleitung befinden, die selten dicht sind. Zwischen je zwei Gleisen sind Gruben vorgesehen zur Aufbewahrung der demontierten Teile. Sie sind mit Bohlen zugedeckt, die leicht entfernt werden können.

Der untere Teil des mittleren Gleises dient zum Herein- und Herausschaffen der Lokomotiven. Die hereinkommenden Lokomotiven werden auf ihm bis über den Kanal gefahren, soweit demontiert, dafs sie vermittelst der Krane von den Achsen gehoben werden können, und dann auf eines der Reparaturgleise gebracht. Hierzu sind 2 Krane von je 55 t Tragfähigkeit und 22 m Spannweite vorhanden. Ein 30 PS-Motor dient zum Verfahren der Bühne. Er ist in der Mitte derselben angebracht, um ein etwaiges Ecken der Krane zu verhüten. Die Bewegung der Laufkatze geschieht durch einen 15 PS-, das Heben der Last durch einen 30 PS-Motor. Die Einrichtung ist dieselbe wie bei dem zuerst beschriebenen Kran, nur dafs hier noch eine Hülfshebevorrichtung von 13,5 t Tragfähigkeit mit 15 PS-Motor vorgesehen ist, und dafs an Stelle je einer losen Rolle für die grofse Last je 3 vorgesehen sind. Die Hülfswinde macht die Krane besonders zum Arbeiten an den Lokomotiven geeignet, weshalb sie denn auch in beinahe fortgesetzter Tätigkeit sind zum Heben selbst kleiner Lasten wie Kolben, Cylinderdeckel usw. Zum Heben der Lokomotiven wird an der Rauchkammer ein Drahtseil, an dem hinteren Ende ein schmiedeeiserner Rahmen, oder statt dessen auch wohl eine Kette benutzt, die um einen in die Feuerkiste gesteckten Balken geschlungen wird. Im allgemeinen können die Lokomotiven mit den Achsen so hoch gehoben werden, dafs sie über Achsen, die zwischen den Gleisen stehen, hinwegtransportiert werden können. Daher ist es auch möglich, einen Teil des mittleren Gleises mit als Reparaturgleis zu benutzen.

In dem Querschnitte Abb. 3 wird man die Arbeitsbänke vermissen. Die hier gebrauchten sind leichte



Bänke mit je 2 Schraubstöcken, die dort aufgestellt werden, wo sie grade gebraucht werden. Kräftige, mit der Wand verschraubte Bänke mit schweren Schraubstöcken findet man kaum. Alle schwereren Arbeiten werden von den Maschinen ausgeführt. Die schwersten benutzten Feilen sind 20 × 20 × 400 mm! Läfst sich das Bearbeiten auf den Maschinen nicht bewerkstelligen, so wird wo immer nur möglich der Lufthammer und -motor benutzt. Für diese sind hier, wie auch in der mechanischen Werkstatt, allenthalben Anschlüsse an die Prefsluftleitung vorgesehen, und zwar befinden sie sich an den Säulen, die die Krangleise und das Dach tragen.

In den Nebenschiffen auf beiden Seiten der Montagehalle ist der andere gröfsere Teil der mechanischen Werkstatt untergebracht, wo hauptsächlich die leichteren Werkstücke bearbeitet werden.

Beginnen wir mit der nördlichen Seitenhalle, so ist hier an die Kesselschmiede anschliefsend ein Platz für die Arbeiten an der Luftbremseinrichtung, den Injektoren, Oelern usw. vorgesehen. Alle Apparate können mit Prefsluft oder Dampf versucht werden.

Hieran schliefst sich die Abteilung an, in der Kolben nebst Stangen, Kolbenschieber, Stopfbüchsen, Regulatorköpfe und Ventile bearbeitet werden. Ein 20 PS-Motor treibt die 12 Werkzeugmaschinen und noch einen kleinen Ventilator, der die Feuer der Kesselschmiede mit Wind versorgt.

In dem Anbau ist der zweite Heizapparat mit einem 40 PS-Motor aufgestellt.

Die Werkzeugmaschinen der folgenden Gruppe, hauptsächlich Hobelmaschinen zum Bearbeiten der Flachschieber, Schieberkastendeckel, Ventilgehäuse, Kreuzköpfe und Lagergehäuse, werden von einem 15 PS-Motor betrieben. Aufserdem ist noch eine gröfsere Hobelmaschine mit Einzelantrieb durch 7,5 PS-Motor vorhanden. Das Ende dieser Halle wird von einer grofsen Zahl kleiner Maschinen eingenommen, die ihren Antrieb von einem 15 PS-Motor erhalten. Es werden hier Schrauben, Muttern, Stehbolzen, Deckenanker usw. hergestellt. Bemerkenswert sind hier 3, teilweise automatisch arbeitende Revolverdrehbänke.

In der gegenüberliegenden Seitenhalle sind zunächst zwei Motoren von 4 und 5 PS aufgestellt. Die von ihnen betriebenen Werkzeugmaschinen dienen zur Bearbeitung der Steuerungsteile, der Bremsgestänge und der Wasserschöpfer. Auch werden hier zum Teil die Wiederherstellungsarbeiten für die maschinelle Einrichtung ausgeführt, ebenso wie von der nun folgenden Stangenabteilung.

Hier sind ebenfalls 2 Motoren vorhanden, einer von 10 und einer von 15 PS. Aufserdem ist noch ein 1,5-PS-Motor vorgesehen, der eine Radialbohrmaschine betreibt.

Wie ersichtlich, ist jeder Gruppe eine besondere Gattung von Arbeiten zugeteilt, und man wird beim Betrachten von Abb. 2, wo die einzelnen Werkzeugmaschinen angegeben sind, finden, dafs die meisten Werkstücke von den hier vorgesehenen Maschinen komplet bearbeitet werden können. Dieses sichert nach Möglichkeit ein flottes Arbeiten, da nicht eine Abteilung auf die andere angewiesen ist, wodurch vieles unnützes Warten vermieden wird.

Als besondere Abteilung ist noch die Werkzeugschlosserei zu erwähnen, die ebenfalls ihre eigenen Maschinen hat, die von einem 5 PS-Motor betrieben werden. Sie ist reichlich mit Werkzeugen aller Art ausgestattet.

In der am Ende dieser Halle befindlichen Messingdreherei werden die kleineren Messingteile bearbeitet, aber nur soweit sie auf den Maschinen fertig gemacht werden können. Diese werden von einem 4 PS-Motor betrieben.

Zwischen den beiden letztgenannten Abteilungen befindet sich das Werkmeisterbureau, von welchem man die Werkstatt allerdings in keiner Weise übersehen kann. Doch wird diesem Umstande kein Wert beigelegt, da sich die Beamten hier doch kaum aufhalten, dafür aber um so mehr in der Werkstatt selbst, denn hier fehlen die vielen schriftlichen Arbeiten.

Mit der Werkstatt verbunden ist, wie hier zu Lande allgemein, der Lokomotivschuppen. Dieses ist nicht nur zweckmäfsig, sondern beinahe unumgänglich nötig. Denn die modernen schweren Lokomotiven verlangen so viele laufende Reparaturen, die bei der beschränkten Zahl der Lokomotiven in kürzester Zeit ausgeführt werden müssen; hierzu können dann zeitweilig die Werkstattsarbeiter herangezogen werden. Im Schuppen selbst befinden sich daher auch keine Werkzeugmaschinen, denn alle maschinellen Arbeiten können zu jeder Zeit in der Werkstatt ausgeführt werden.

Der Schuppen hat kreisförmige Gestalt, 49 Stände und 3 Durchfahrten. Die Drehscheibe von 21 m Durchmesser hat zu ihrem Antrieb einen 7,5 PS-Motor. Der Schuppen ist an verschiedenen Stellen ausgebaut, um Platz für die immer gröfser werdenden Lokomotiven zu schaffen. Zwischen je 2 Ständen ist ein Anschlufs an die Oel- und Prefsluftleitung angeschlossen, die zum Anheizen dienen. Um dieses noch zu beschleunigen wird ein Hilfsbläser benutzt, der mit der Frischdampfleitung verbunden wird. Diese dient auch zum Heizen des Schuppens, und zwar befinden sich Heizrohre in jedem Kanal. Für den Achswechsel sind 3 versenkbare Gleise mit Prefsluftbetrieb vorgesehen.

Zum Schlusse mögen noch einige allgemeine Bemerkungen erlaubt sein. Die T-förmige Gestalt des Hauptgebäudes erschwert den Transport der Arbeitsstücke von einem Raume zum anderen. Beispielsweise wird ein solches von dem 6,75 t Kran bis an die Kranbahn in der neuen Halle gebracht, hier von dem 5 t Lufthebezeug unter einen der grofsen Krane gesetzt, und von diesem an Ort und Stelle befördert. Um diesen umständlichen Transport zu umgehen, werden gewöhnlich die Arbeitsstücke, wenn nur immer angängig, auf Handkarren befördert. „Hunde" werden nur wenig benutzt, da keine kleinen Drehscheiben vorhanden sind. Betrachtet man das neue Gebäude allein, so hat die Anordnung viele Vorteile gegenüber den in Deutschland beliebten Quergleisen mit dazwischen liegender Schiebebühne. Läuft diese auf versenkten Gleisen, so ist die Grube für den Transport der Arbeitsstücke lästig. Ihr Fortfall und ihr Ersatz durch 2 Krane, die beinahe fortwährend in Tätigkeit sind, ist ein grofser Vorteil. Sie machen sich hierdurch bezahlt, wobei die aufzuwendende Kraft, um die schwere Bühne fortzubewegen, nur eine kleine Rolle spielt, wenn nur eine leichtere, rasch arbeitende Hülfshebevorrichtung vorgesehen wird. Das Vorhandensein von 2 Kranen gibt der ganzen Anordnung auch einen Vorteil über die Anlage mit Quergleisen, bei der ein Laufkran mit 2 Laufkatzen die Lokomotiven über einander hinwegtransportiert. Ein solcher Kran hat beinahe das doppelte Gewicht eines der anderen, wird dadurch für den allgemeinen Gebrauch zu schwerfällig, sodafs man noch einen zweiten leichteren hinzunehmen mufs, wodurch die Anschaffungskosten sich höher stellen. Verlangt die letztgenannte Bauart die geringste Gröfse des bebauten Raumes, so bedingt sie anderseits eine sehr beträchtliche Bauhöhe, welche bei der Anordnung mit Quergleisen und Schiebebühne am geringsten ausfällt. Mit dieser verglichen, verlangt die Längsgleisanordnung etwa 14 pCt. überdeckten Raum mehr, wenn das mittlere Gleise nicht als Reparaturgleise mitbenutzt wird, dagegen 7 pCt. weniger, wenn es wie hier zur Hälfte als solches mitbenutzt wird, was wie früher erklärt, anstandslos geschehen kann.

Würde, wie es bei einigen anderen ähnlichen Anlagen geschehen, die mechanische Werkstatt in einer Seitenhalle, die Kesselschmiede und einige andere Werkstätten in der anderen untergebracht, so liefse sich der Transport erleichtern, z. B. unter Anwendung von Velocipedkranen.

Jedenfalls gilt heute die Anordnung mit Längsgleisen hier zu Lande als die zweckmäfsigste Ausführung, weshalb sie bei einer grofsen Zahl neuer Werkstätten angewandt worden ist.

Der Lokomotivrahmen als starrer Balken auf federnden Stützen.

Ein Beitrag zur Bestimmung der Lastverteilung von Lokomotiven.

Von Dr.-Ing. W. Lindemann, Regierungsbauführer.

(Mit 11 Abbildungen.)

Bei der Konstruktion von Lokomotiven spielt die richtige und zweckmäfsige Verteilung des Lokomotivgewichtes auf die einzelnen Achsen eine nicht unwesentliche Rolle; insbesondere tritt beim Bau von Tendermaschinen der Umstand hinzu, dafs die Lokomotive unter sehr verschiedenen Betriebszuständen, bald mit gefülltem Wasserkasten und Kohlenbehälter, bald gegen Ende der Fahrt mit fast leerem Wasserkasten und Kohlenbehälter zu fahren hat. Ich erinnere an das Preisausschreiben des Vereins deutscher Maschineningenieure für den Entwurf einer Schnellzugslokomotive von 120 bis 150 km stündlicher Geschwindigkeit. Der preisgekrönte Entwurf des Herrn Peglow, Oberingenieur bei der Berliner Maschinenbau-Aktien-Gesellschaft vormals L. Schwartzkopff, Berlin, besteht in einer 2/7 gekuppelten viercylindrigen Verbund-Heifsdampf-Tenderlokomotive, welche 20 cbm Wasser im Wasserkasten und etwa 7 t Kohlen mit sich führt. Es leuchtet ein, dafs es in einem solchen Falle nicht genügt, die Lastverteilung bei vollbelasteter Maschine zu kennen. Man wird sich genau Rechenschaft darüber zu geben haben, wie die Schienendrücke sich ändern, wenn die Maschine durch den Verbrauch der Kohlen und des mitgeführten Wassers entlastet wird. Die Gröfse dieser Entlastung, besonders bei der führenden Achse ist von wesentlicher, wenn nicht ausschlaggebender Bedeutung bei der Wahl und Beurteilung der Feder- und Stützungsanordnung der Lokomotive. Aus dem am Schlufs durchgerechneten Beispiel einer 3/5 gekuppelten Stadtbahn-Tenderlokomotive ersieht man, dafs allein durch den Verbrauch der mitgeführten 2,5 t Kohlen eine zusätzliche Mehrbelastung von 1 t bei der Vorderachse und eine sehr starke Entlastung von 2 t bei der Hinterachse eintritt, ein Umstand, der wohl Beachtung verdient. Ist der Lokomotivrahmen auf beiden Seiten nur zweifach gestützt, so läfst sich die Gröfse dieser Schwankungen in den Achsdrücken ohne weiteres angeben. Bei mehr als zwei Stützpunkten versagen aber die bislang im Gebrauch befindlichen Methoden, welche nur angeben, wie man mehr oder weniger rasch zu einer möglichen Lastverteilung gelangen kann. Man kann z. B. bei 3 Stützpunkten auf jeder Seite die Belastung einer Achse annehmen und die übrigen mit Hülfe der Momentengleichungen ausrechnen. Man weifs, dafs man die so erhaltene Lastverteilung mit Hülfe der regulierbaren Federhalterschrauben einstellen kann, ohne aber zugleich über die Gröfse der oben erwähnten Achsdruck-Schwankungen etwas Näheres angeben zu können.

Die von mir ausgearbeitete Methode soll dazu bestimmt sein, diese Lücke auszufüllen, und ein Mittel an die Hand geben, mit dem man über die genannten Verhältnisse rasch und sicher sich Klarheit verschaffen kann. Ich werde zunächst die Federaufhängung der Lokomotiven besprechen, insbesondere die Wirkung der Ausgleichhebel, und daran anschliefsend eine allgemeine Gleichung für einen auf federnden Stützen aufruhenden starren Balken entwickeln. Zum Schlufs werde ich an Hand eines ausführlichen Beispiels erläutern, wie man die gewonnenen Formeln mit Hülfe einer sehr übersichtlichen graphischen Darstellung durch Einflufslinien zweckmäfsig verwerten kann.

Die Stützungsverhältnisse des Lokomotivrahmens.

Der Rahmen der Lokomotiven stützt sich mit Hülfe von Tragfedern auf die Achsbüchsen der Räder. Er soll als starrer Balken aufgefafst werden. Der Fehler, der durch die Vernachlässigung der Formänderung des Rahmens entsteht, ist praktisch von keiner Bedeutung, da die Formänderung des Rahmens im Vergleich zu derjenigen der Federn äufserst gering ist. Im Lokomotivbau werden fast ausschliefslich Dreieckfedern verwendet. Die Durchbiegung der Federn kann daher proportional ihrer Belastung gesetzt werden. Wegen der Symmetrie der Anordnung genügt es, eine Seite der Lokomotive für sich zu betrachten oder sich Rahmen und Federn beider Seiten in der Mitte vereinigt zu denken.

Der Rahmen stützt sich in zwei Punkten auf jede Tragfeder. Die Stützung soll durch folgende Anordnung schematisch dargestellt werden, wobei eine Tragfeder durch zwei entsprechend starke Spiralfedern ersetzt gedacht werden kann (siehe Abb. 1). In den Punkten D und C ruht der Rahmen auf zwei gleichen Spiralfedern, welche sich ihrerseits in E und B auf einen gleicharmigen um den Punkt A der Achsbuchse drehbaren Hebel von der Gesamtlänge $2\,l$ der Tragfedern stützen. Infolge der Führung des Rahmens an der Achsbuchse können die Punkte D und C im wesentlichen nur senkrechte Bewegungen ausführen. Kleine horizontale Bewegungen sind durch Drehung des Systems um den Punkt A der Achsbuchse ausführbar und ermöglichen eine schräge Lage des Rahmens, wodurch sich die gegenseitige Höhenlage der Stützpunkte D und C oder E und B ändern kann, ohne dafs die Federlängen DE und BC andere werden. Fest liegt nur der Punkt A, und ein Mafs für die Durchbiegung der Federn liefert die Entfernung der Punkte A und F. F ist daher als der zugeordnete Stützpunkt zu A aufzufassen, dessen Höhenlage auf die Durchbiegung und damit auf die Belastung der Federn zu schliefsen gestattet. Es sollen dabei wagerechte Bewegungen des Punktes F vernachlässigt werden. Eine zwischen A und F eingeschaltete Feder vermag daher die Tragfeder zu ersetzen, und man stelle sich vor, dafs eine geneigte Lage des Rahmens durch eine Drehung um den Punkt F ermöglicht werde, dieser Punkt selber aber gezwungen sei, nur senkrechte Bewegungen auszuführen (siehe Abb. 2).

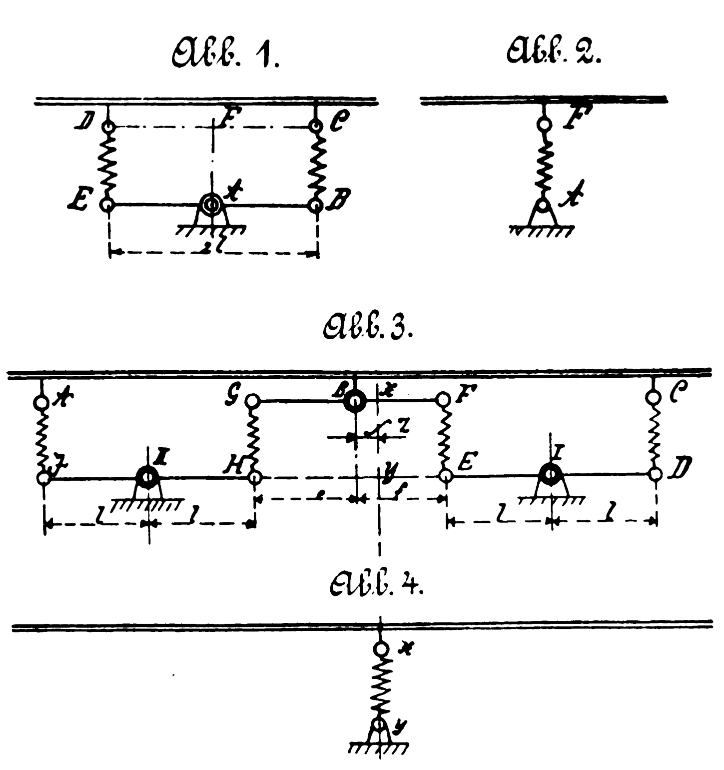


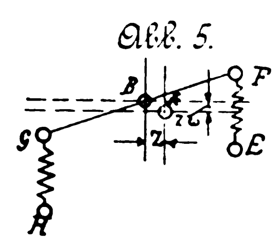
Abb. 3 stellt zwei durch einen Ausgleichhebel verbundene Tragfedern schematisch dar. I und II bedeuten zwei Achsen, $G\,B\,F$ den Ausgleichhebel mit den Hebellängen e und f und dem Drehpunkt B. In A, B und C stützt sich der Rahmen auf dieses System. Bei Schrägstellung desselben erfolgt eine Drehung um die beiden

festen Punkte I und II. Diese beiden Drehungen lassen sich durch eine resultierende um den Punkt Y (siehe Abb. 4) ersetzen, zu welchem der zugeordnete Stützpunkt X zu suchen ist, der im Abstand z von dem Drehpunkt des Ausgleichhebels liegen möge. Diese Punkte Y und X sind wieder so definiert, dafs ihre Entfernung ein Mafs für die Durchbiegung der Federn ist, oder, da Y in Höhe der Achsen und festliegt, dafs die Höhenlage des Punktes X unter Vernachlässigung der kleinen horizontalen Bewegungen desselben ohne weiteres die Belastung der Federn erkennen läfst. Man stelle sich daher wieder die Anordnung so vor, als könnte der Punkt X nur senkrechte Bewegungen ausführen und dafs bei Schrägstellung eine Drehung um diesen Punkt erfolge. Führt man eine solche Drehung um den kleinen Winkel ω aus, ohne dafs die Federlängen sich ändern, so liegt Punkt X fest, Punkt A bewegt sich bei Rechtsdrehung um die Strecke $(2l+e+z)\,\omega$ nach oben, G um dasselbe Mafs nach unten, B um $z\,\omega$ nach oben. Punkt F daher um die Strecke

$$[(2l+e+z)\,\omega+z\,\omega]\,\frac{f}{e}+z\,\omega$$

nach oben (siehe Abb. 5), Punkt C bewegt sich um $(2l+f-z)\,\omega$ nach unten. Da keine Spannungen in den Federn auftreten sollen, mufs offenbar sein

$$[(2l+e+z)\,\omega+z\,\omega]\,\frac{f}{e}+z\,\omega=(2l+f-z)\,\omega.$$



Hieraus findet sich z zu

$$z=l\cdot\frac{e-f}{e+f}.$$

Durch den Punkt X mufs bei Belastung und Gleichgewicht auch die Resultierende der Federkräfte gehen, und man hätte von dieser Ueberlegung ausgehend die Strecke z ebenfalls ermitteln können.

Die Stärke der im Punkte X anzubringenden resultierenden Feder ergibt sich aus folgender Ueberlegung. Werden die Reaktionen der Achsen entsprechend mit R_I und R_{II} und die Durchbiegung ihrer Federn mit σ_I und σ_{II} und diejenige der resultierenden Feder mit σ_r bezeichnet, so mufs die Arbeitsgleichung bestehen

$$\frac{\sigma_I\cdot R_I}{2}+\frac{\sigma_{II}\cdot R_{II}}{2}=\frac{\sigma_r(R_I+R_{II})}{2}.$$

Nun ist $\frac{e}{f}$ selten sehr von der Einheit verschieden. Man setze $\frac{e}{f}=1\pm\gamma$, wo γ im Maximum vielleicht 0,25 erreicht. Es wird dann

$$\frac{c_r}{c}=\frac{1+1\pm2\gamma+\gamma^2}{4\pm4\gamma+\gamma}=\infty\,\frac{2\pm2\gamma}{4\pm4\gamma}=\frac{1}{2}.$$

Man begeht daher keinen grofsen Fehler, wenn man sich im Punkt X den Rahmen durch die vereinigten Federn der beiden Achsen unterstützt denkt. Die unvermeidlichen Ungenauigkeiten bei der praktischen Ausführung der Federn berechtigen um so mehr dazu.

Abb. 6 stellt eine Anordnung dar, wie man sie auch ab und zu bei Lokomotiven vorfindet. Hier sind die Tragfedern dreier Achsen I, II und III durch Ausgleichhebel verbunden. Die Längen der Ausgleichhebelarme sind mit e und f und e_1, f_1 bezeichnet, der Achsstand mit r und r_1, die Federlängen der Tragfedern mit $2l$, $2l_1$ und $2l_2$.

Das System möge durch die Kraft R beansprucht sein, die Federkräfte seien A, B und C (siehe Abb. 6). Bei Gleichgewicht mufs R durch den zu suchenden gleichwertigen Stützpunkt des Systems gehen, welcher im Abstande z von der Mittelachse liegen möge. Es bestehen die Gleichungen

$$1)\quad R=2A+2B+2C \text{ und}$$

$$2)\quad R\,.\,z=C\,(r+l)+(B+C)\,(l_1+e)-(B+A)\,(l_1+e_1)-A\,(r_1+l_2).$$

Aufserdem ist

$$B\,e_1=A f_1;\quad B=\frac{A f_1}{e_1}$$

$$B\,.\,e=Cf;\quad C=\frac{A f_1\,.\,e}{e_1\,.\,f} \text{ und damit}$$

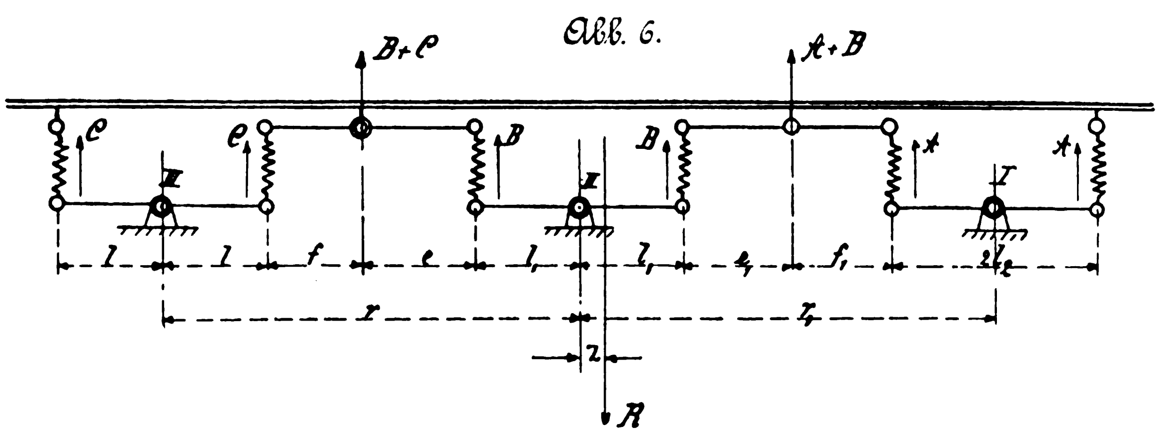
$$R=2A\left(1+\frac{f_1}{e_1}+\frac{f_1 e}{e_1 f}\right);\quad A+B=A\,.\,\frac{e_1+f_1}{e_1};$$

$$B+C=A\,.\,\frac{ff_1+f_1 e}{e_1\,.\,f}.$$

Setzt man diese Werte in Gleichung 2 ein, so erhält man

$$2z\left(1+\frac{f_1}{e_1}+\frac{f_1\,.\,e}{e_1 f}\right)=\frac{f_1\,.\,e}{e_1 f}(r+l)+\frac{ff_1+f_1 e}{e_1\,.\,f}\cdot(l_1+e)-\frac{e_1+f_1}{e_1}(l_1+e_1)-(r_1+l_2) \text{ und weiter}$$

$$z=\frac{f_1\,.\,e\,.\,r-e_1\,.\,f\,.\,r_1}{f(e_1+f_1)+f_1\,.\,e}=\frac{f_1\,.\,e\,.\,r-e_1\,.\,f\,.\,r_1}{(e_1+f_1)(e+f)-e\,e_1}.$$



Bezeichnet man die Durchbiegung der Federn bei der Belastung 1 mit c_I, c_{II} und c_r, so ergibt sich unter Annahme von Proportionalität

$$\sigma_I=c_I\,.\,R_I,\quad \sigma_{II}=c_{II}\,.\,R_{II},\quad \sigma_r=c_r(R_I+R_{II}) \text{ und damit}$$

$$c_I R_I^2+c_{II} R_{II}^2=c_r(R_I+R_{II})^2 \text{ oder}$$

$$c_I\,.\left(\frac{R_I}{R_{II}}\right)^2+c_{II}=c_r\left(\frac{R_I}{R_{II}}+1\right)^2 \text{ und weiter mit } \frac{R_I}{R_{II}}=\frac{e}{f}$$

$$c_I\,.\left(\frac{e}{f}\right)^2+c_{II}=c_r\left(1+\frac{e}{f}\right)^2.$$

Ist $c_I=c_{II}=c$, was sehr oft der Fall ist, so wird

$$\frac{c_r}{c}=\frac{1+\left(\frac{e}{f}\right)^2}{\left(1+\frac{e}{f}\right)^2}.$$

Wird $r=r_1$ und $l=l_1=l_2$, so ergibt sich mit $f_1=e+f-e_1$

$$z=\frac{r\,(e+f)\,(e_1-e)}{(e+f)^2-e\,e_1}.$$

An dieser durch z bestimmten Stelle hat man sich das System durch eine Feder gestützt zu denken, die an Stärke den vereinigten Tragfedern sämtlicher drei Achsen gleichwertig ist.

Die Federkonstante c_r der im resultierenden Stützpunkt anzubringenden Ersatzfeder ergibt sich genauer wieder aus der Arbeitsgleichung

$$\frac{c_r}{2}(2A+2B+2C)^2=\frac{c_I}{2}(2A)^2+\frac{c_{II}}{2}(2B)^2+\frac{c_{III}}{2}(2C)^2$$

$$\text{oder }\; c_r\left(1+\frac{B}{A}+\frac{C}{A}\right)^2=c_I+c_{II}\left(\frac{B}{A}\right)^2+c_{III}\left(\frac{C}{A}\right)^2$$

und weiter

$$c_r = \frac{c_I + c_{II}\left(\frac{f_1}{e_1}\right)^2 + c_{III}\left(\frac{f_1}{e_1} \cdot \frac{e}{f}\right)^2}{\left(1 + \frac{f_1}{e_1} + \frac{f_1}{e_1} \cdot \frac{e}{f}\right)^2}.$$

Wird $c_I = c_{II} = c_{III} = c$ so erhält man

$$\frac{c_r}{c} = \frac{1 + \left(\frac{f_1}{e_1}\right)^2 + \left(\frac{f_1}{e_1} \cdot \frac{e}{f}\right)^2}{\left(1 + \frac{f_1}{e_1} + \frac{f_1}{e_1} \cdot \frac{e}{f}\right)^2}.$$

Da sowohl $\frac{f_1}{e_1}$ wie $\frac{f}{e}$ wenig von der Einheit abweichen, wird für praktische Anwendungen genau genug

$$\frac{c_r}{c} = \frac{1}{3}$$

gleichbedeutend mit einer Vereinigung aller drei Federn im resultierenden Stützpunkt.

Nachdem somit die Stützungsanordnung des Lokomotivrahmens auf einige wenige genau definierte, von einander unabhängige federnde Stützpunkte zurückgeführt ist, kann zur Bestimmung der Stützendrücke eines auf federnden Stützen aufruhenden starren Balkens geschritten werden.

Starrer Balken auf federnden Stützen.

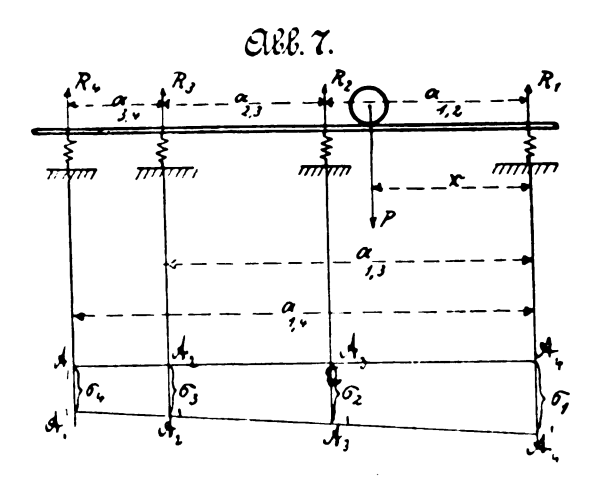
Die Stützendrücke werden im Nachfolgenden mit R_1, R_2, $R_3 \ldots R_m \ldots R_n$ bezeichnet, äufsere Lasten mit P, der Abstand der Lasten von der Stütze R_1 mit x. n sei allgemein die Anzahl der vorhandenen Stützpunkte. Die Entfernung zwischen den Stützen soll mit $a_{1,2}$, $a_{1,3}$, $a_{1,n}$, $a_{2,n}$, $a_{m,n}$ bezeichnet werden. Die beiden Zeiger von a geben an, zwischen welchen Stützen die Entfernung zu rechnen ist.

Man stelle sich von vorn herein die Federanordnung so vor, dafs auch negative Stützendrücke, Zugkräfte in den Federn, auftreten können. Es werden nur senkrecht gerichtete Kräfte in Betracht gezogen, und die Stützpunkte sollen aufser senkrechten Bewegungen nur soweit kleine horizontale Bewegungen ausführen können, wie es eine schräge Lage des Balkens bei Belastung erforderlich macht.

Die Stützpunkte sollen zunächst alle in gleicher Höhe vorausgesetzt werden.

Es werde ein Balken auf vier Stützen betrachtet (siehe Abb. 7).

Abb. 7.



Die Stützpunkte A_1, A_2, A_3, A_4 senken sich infolge der Belastung durch P um die Strecken σ_1, σ_2, σ_3, σ_4. Die Senkung der federnden Stützen soll proportional ihrer Belastung erfolgen. Bezeichnet man mit $c_1, c_2, c_3 \ldots c_n$ die Senkung der Federn, wenn ihre Belastung gleich der Einheit wird, so müssen die Gleichungen bestehen

$$\sigma_1 = c_1 R_1;\ \sigma_2 = c_2 R_2;\ \ldots\ldots\ \sigma_n = c_n R_n.$$

Da der Balken als starr angenommen ist, müssen nach der Senkung die Stützpunkte A_1', A_2', A_3', A_4' wieder in einer geraden Linie liegen. Aus dieser Bedingung ergeben sich die Gleichungen

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_4}{\sigma_2 - \sigma_4} = \frac{c_1 R_1 - c_4 R_4}{c_2 R_2 - c_4 R_4} = \frac{a_{1,4}}{a_{1,4} - a_{1,2}} \text{ und}$$

$$\frac{\sigma_1 - \sigma_4}{\sigma_3 - \sigma_4} = \frac{c_1 R_1 - c_4 R_4}{c_3 R_3 - c_4 R_4} = \frac{a_{1,4}}{a_{1,4} - a_{1,3}}.$$

Sind alle Federn gleich stark, was zunächst vorausgesetzt werden soll, so wird einfacher

$$1)\quad \frac{R_1 - R_4}{R_2 - R_4} = \frac{a_{1,4}}{a_{1,4} - a_{1,2}} \text{ und}$$

$$1a)\quad R_2 = \frac{R_1 (a_{1,4} - a_{1,2}) + R_4 \,.\, a_{1,2}}{a_{1,4}}$$

$$2)\quad \frac{R_1 - R_4}{R_3 - R_4} = \frac{a_{1,4}}{a_{1,4} - a_{1,3}} \text{ und}$$

$$2a)\quad R_3 = \frac{R_1 (a_{1,4} - a_{1,3}) + R_4 \,.\, a_{1,3}}{a_{1,4}}.$$

Die Gleichgewichtsbedingungen für Kräfte in der Ebene liefern die übrigen beiden Gleichungen zur Bestimmung der Stützendrücke

$$3)\quad P = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

$$4)\quad Px = R_2\, a_{1,2} + R_3 \,.\, a_{1,3} + R_4 \,.\, a_{1,4}.$$

Setzt man die Werte von R_2 und R_3 in Gleichung 3 und 4 ein, so erhält man

$$P = R_1 + \frac{R_1 (a_{1,4} - a_{1,2}) + R_4 \,.\, a_{1,2}}{a_{1,4}} + \frac{R_1 (a_{1,4} - a_{1,3}) + R_4 \,.\, a_{1,3}}{a_{1,4}} + R_4 \text{ und}$$

$$Px = \frac{R_1 (a_{1,4} - a_{1,2}) + R_4\, a_{1,2}}{a_{1,4}} \cdot a_{1,2} + \frac{R_1 (a_{1,4} - a_{1,3}) + R_4 \,.\, a_{1,3}}{a_{1,4}} \cdot a_{1,3} + R_4 \,.\, a_{1,4}.$$

Durch Elimination von R_4 ergibt sich R_1 zu

$$R_1 = \frac{a_{1,2}^2 + a_{1,3}^2 + a_{1,4}^2 - x\,(a_{1,2} + a_{1,3} + a_{1,4})}{a_{1,2}^2 + a_{1,3}^2 + a_{1,4}^2 + a_{2,3}^2 + a_{2,4}^2 + a_{3,4}^2}$$

und wenn mit N der Nenner von R_1 bezeichnet wird

$$R_2 = \frac{a_{1,2}^2 + a_{1,3}^2 + a_{1,4}^2 - a_{1,2}\,(a_{1,2} + a_{1,3} + a_{1,4})}{N} - \frac{x\,(a_{1,2} + a_{1,3} + a_{1,4} - 4\, a_{1,2})}{N}$$

$$R_3 = \frac{a_{1,2}^2 + a_{1,3}^2 + a_{1,4}^2 - a_{1,3}\,(a_{1,2} + a_{1,3} + a_{1,4})}{N} - \frac{x\,(a_{1,2} + a_{1,3} + a_{1,4} - 4\, a_{1,3})}{N}$$

$$R_4 = \frac{a_{1,2}^2 + a_{1,3}^2 + a_{1,4}^2 - a_{1,4}\,(a_{1,2} + a_{1,3} + a_{1,4})}{N} - \frac{x\,(a_{1,2} + a_{1,3} + a_{1,4} - 4\, a_{1,4})}{N}.$$

Die Gesetzmäfsigkeit in der Bildung dieser Gleichungen fällt in die Augen. Bei n Stützen ergibt sich für den Stützendruck R_m einer beliebigen Zwischenstütze

$$R_m = \frac{\sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r}^2) - a_{1,m} \,.\, \sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r}) - x \left(\sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r}) - n \,.\, a_{1,m}\right)}{\sum\limits_{r=1,\,k=2}^{r=n-1,\,k=n} (a_{r,k}^2)} \,.\, P.$$

Dieser symbolische Ausdruck ist unschwer für jeden speziellen Fall zu bilden. Ausdrücke wie $a_{1,1} \ldots a_{m,m}$ sind entsprechend zu deuten als Entfernung von Stütze 1 bis Stütze 1, oder von Stütze m bis Stütze m und daher gleich Null.

Im Nenner stehen jedesmal soviel Glieder, wie sich Kombinationen ohne Wiederholung zur zweiten Ordnung zwischen den Elementen 1, 2 ... bis n bilden lassen, in Summa daher $\frac{n\,(n-1)}{1 \,.\, 2}$ Glieder. Jede dieser Kombinationen steht als Zeigerkomplexion bei je einem Gliede a^2. Der Nenner bildet sich nach folgendem Schema

$$\sum_{r=1,\,k=2}^{r=n-1,\,k=n} (a_{r,k}^2)$$

$$\begin{aligned} = a_{1,2}^2 + a_{1,3}^2 + a_{1,4}^2 + \ldots\ldots\ldots &+ a_{1,n-1}^2 + a_{1,n}^2 \\ + a_{2,3}^2 + a_{2,4}^2 + \ldots\ldots\ldots &+ a_{2,n-1}^2 + a_{2,n}^2 \\ + a_{3,4}^2 + \ldots\ldots\ldots &+ a_{3,n-1}^2 + a_{3,n}^2 \\ &\vdots \\ &+ a_{n-1,n}^2 \end{aligned}$$

Zum Beweise dieser allgemeinen Gleichung für R_m kann man leicht zeigen, dafs

1) $P = R_1 + R_2 + \ldots + R_m + \ldots + R_n$

2) $Px = R_2 \cdot a_{1,2} + R_3 a_{1,3} + \ldots + R_m \cdot a_{1,m} + \ldots + R_n a_{1,n}$

und aufserdem für jedes m zwischen $m = 1$ bis $m = n$

3) $\dfrac{R_1 - R_n}{R_m - R_n} = \dfrac{a_{1,n}}{a_{1,n} - a_{1,m}}$ ist.

Sind sämtliche Stützfelder gleich grofs $= a$ und ist b die gesamte Stützweite, sodafs $(n - 1)\, a = b$ wird, so ergibt sich für den Stützendruck der m^{ten} Stütze der einfachere Ausdruck

$$R_m = \frac{(2n + 2 - 3m)\, b - 3x\, (n + 1 - 2m)}{\dfrac{n \cdot (n + 1)}{2} \cdot b} \cdot P.$$

Sind alle Federn ungleich stark, so hat man bei vier Stützen die vier Gleichungen aufzulösen (s. oben)

$$P = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$
$$Px = R_2 \cdot a_{1,2} + R_3 \cdot a_{1,3} + R_4 \cdot a_{1,4}$$
$$R_2 = \frac{c_1 R_1 (a_{1,4} - a_{1,2}) + c_4 R_4 \cdot a_{1,2}}{c_2\, a_{1,4}}$$
$$R_3 = \frac{c_1 R_1 (a_{1,4} - a_{1,3}) + c_4 R_4 \cdot a_{1,3}}{c_3 \cdot a_{1,4}}.$$

Die Auflösung führt analog wie bei gleich starken Federn auf folgende Form, wenn man

$\dfrac{1}{c_1} = \delta_1,\ \dfrac{1}{c_2} = \delta_2 \ldots \dfrac{1}{c_4} = \delta_4 \ldots \dfrac{1}{c_n} = \delta_n$ setzt

$$R_1 = \frac{a_{1,2}^2\, \delta_2 + a_{1,3}^2 \cdot \delta_3 + a_{1,4}^2 \cdot \delta_4 - x\, (a_{1,2} \cdot \delta_2 + a_{1,3}\, \delta_3 + a_{1,4}\, \delta_4)}{a_{1,2}^2 \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 + a_{1,3}^2 \cdot \delta_1 \cdot \delta_3 + a_{1,4}^2\, \delta_1 \cdot \delta_4 + a_{2,3}^2 \cdot \delta_2 \cdot \delta_3 + a_{2,4}^2\, \delta_2 \cdot \delta_4 + a_{3,4}^2 \cdot \delta_3 \cdot \delta_4} \cdot \delta_1 \cdot P$$

und wenn wieder mit N der Nenner von R_1 bezeichnet wird

$$R_2 = \frac{a_{1,2}^2 \cdot \delta_2 + a_{1,3}^2 \delta_3 + a_{1,4}^2 \delta_4 - a_{1,2} (a_{1,2} \delta_2 + a_{1,3} \delta_3 + a_{1,4} \cdot \delta_4) - x [a_{1,2} \delta_2 + a_{1,3} \delta_3 + a_{1,4} \delta_4 - a_{1,2} (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4)]}{N} \cdot \delta_2 \cdot P$$

$$R_3 = \frac{a_{1,2}^2 \cdot \delta_2 + a_{1,3}^2 \cdot \delta_3 + a_{1,4}^2 \cdot \delta_4 - a_{1,3} (a_{1,2} \cdot \delta_2 + a_{1,3} \cdot \delta_3 + a_{1,4} \cdot \delta_4) - x [a_{1,2} \cdot \delta_2 + a_{1,3} \cdot \delta_3 + a_{1,4} \cdot \delta_4 - a_{1,3} (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4)]}{N} \cdot \delta_3 \cdot P$$

$$R_4 = \frac{a_{1,2}^2 \cdot \delta_2 + a_{1,3}^2 \cdot \delta_3 + a_{1,4}^2 \cdot \delta_4 - a_{1,4} (a_{1,2} \cdot \delta_2 + a_{1,3} \cdot \delta_3 + a_{1,4} \cdot \delta_4) - x [a_{1,2} \cdot \delta_2 + a_{1,3} \cdot \delta_3 + a_{1,4} \cdot \delta_4 - a_{1,4} (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4)]}{N} \cdot \delta_4 \cdot P.$$

Bei n Stützen ergibt sich ähnlich wie früher der in jedem speziellen Falle leicht zu bildende symbolische Ausdruck

$$R_m = \frac{\sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r}^2 \cdot \delta_r) - a_{1,m} \cdot \sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r} \cdot \delta_r) - x \left[\sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r} \cdot \delta_r) - a_{1,m} \cdot \sum\limits_{r=1}^{r=n} (\delta_r)\right]}{\sum\limits_{r=1,\, k=2}^{r=n-1,\, k=n} (a_{r,k}^2 \cdot \delta_r \cdot \delta_k)} \cdot \delta_m \cdot P.$$

Setzt man $P = 1$, so erhält man die Gleichung der Einflufslinie des Stützendrucks für eine beliebige Laststellung

$$\eta_m = \frac{\sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r}^2 \cdot \delta_r) - a_{1,m} \cdot \sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r} \cdot \delta_r) - x \left[\sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r} \cdot \delta_r) - a_{1,m} \cdot \sum\limits_{r=1}^{r=n} (\delta_r)\right]}{\sum\limits_{r=1,\, k=2}^{r=n-1,\, k=n} (a_{r,k}^2 \cdot \delta_r \cdot \delta_k)} \cdot \delta_m.$$

Graphisch aufgetragen ergibt die Einflufslinie ein sehr übersichtliches Bild über die Einwirkung von Lasten an verschiedenen Stellen auf den betreffenden Stützendruck. Wirken zugleich mehrere Lasten an verschiedenen Punkten des Balkens, so erhält man den resultierenden Stützendruck zu

$R_m = \Sigma\, (P \eta_m)$, wie aus der Statik bekannt ist.

Betrachtet man den Ausdruck für η_m näher, so überzeugt man sich leicht, dafs für

$$x = \frac{\sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r} \cdot \delta_r)}{\sum\limits_{r=1}^{r=n} (\delta_r)}$$

die Senkung aller Stützpunkte

$$\frac{\eta_1}{\delta_1} = c_1\, \eta_1 = c_m \cdot \eta_m = c_n \cdot \eta_n = \frac{1}{\sum\limits_{r=1}^{r=n} (\delta_r)} \text{ ist,}$$

also überall gleich grofs ist; der Balken hat sich demnach gleichmäfsig gesenkt. Weiter ist die Senkung des Balkens an dieser Stelle x ganz unabhängig von der Lage der Last. Wird der Balken nun durch ein Kräftepaar beansprucht, so erfährt dieser Punkt gleichzeitig dieselbe Hebung und Senkung, bleibt daher in Ruhe, und es erfolgt eine Drehung um diesen Punkt. Man kann ihn vielleicht sinngemäfs den Schwerpunkt der Federanordnung nennen. Bei gleich starken Federn tritt für $x = \dfrac{\sum\limits_{r=1}^{r=n} (a_{1,r})}{n}$ eine gleichmäfsige Senkung des Balkens ein, und damit werden für diese Lastlage alle Stützendrücke gleich grofs.

Bei der Kontrolle gezeichneter Einflufslinien tut die Beachtung folgender allgemein gültigen Beziehung gute Dienste:

Der Einflufs einer Last P im beliebigen Stützpunkte R_p auf die Senkung des Stützpunktes R_m ist gleich dem Einflufs derselben Last P im Stützpunkt R_m auf die Senkung des Stützpunktes R_p

oder da $\sigma_p = c_p \cdot R_p$ und $\sigma_m = c_m \cdot R_m$ ist:

Der Einflufs einer Last P im Punkte R_p auf den Stützendruck R_m verhält sich zu dem Einflufs derselben Last P im Punkte R_m auf den Stützendruck R_p wie $\dfrac{c_p}{c_m}$ oder $\dfrac{\delta_m}{\delta_p}$.

Ist nun $c_p = c_m$, so müssen auch die gegenseitigen Einflufsordinaten gleich sein.

Einflufs ungleicher Stützenhöhe.

Liegen die Stützpunkte A_1, A_2, A_3, A_4 (siehe Abb. 7) nicht in gleicher Höhe, so denke man sich das System vor dem Eintreten der äufseren Belastung künstlich auf gleiche Stützenhöhe gebracht, indem man die Federn in starre Verbindung mit dem Balken und ihrer Unterlage setzt. Der Balken wird nun eine Gleichgewichtslage annehmen. Die infolge ungleicher Länge der Federn (die Unterlage ist bei allen Federn gleich hoch gedacht) in denselben auftretenden Zug- und Druckspannungen (sie sollen mit $R_{0,1}$, $R_{0,2}$, $R_{0,n}$ bezeichnet werden) liefern positive oder negative Beträge zu den später infolge äufserer Belastung hervorgerufenen Reaktionen R_1, R_2, R_n, welche wie früher zu bestimmen sind. Diese R_0-Werte müssen für sich den Gleichgewichtsbedingungen genügen, sind also ganz unabhängig von der äufseren Belastung und bei einmal eingestellten Federn unveränderlich.

Das Spiel dieser Kräfte läfst sich in ähnlicher Weise verfolgen, wie es früher bei äufserer Belastung geschah. Will man untersuchen, welche Zug- oder Druckkräfte in den übrigen Federn entstehen, wenn man in der Feder einer Stütze künstlich, vielleicht durch Heben dieser Stütze oder durch Veränderung der Federlänge eine bestimmte Zug- oder Druckspannung erzeugt, so betrachte man den Balken an dieser Stelle durch eine nach unten oder oben gerichtete Kraft von derselben Gröfse beansprucht und auf den übrigen Federn aufruhend. Die entstehenden Reaktionen sind

nach früheren leicht zu bestimmen und ergeben zusammengehörige R_0-Werte.

Uebersichtlicher ist folgende von Herrn Professor Denecke angegebene Methode: Der Stützpunkt m sei um das Mafs $\sigma_{0,m}$ gegenüber gleicher Stützenhöhe gesenkt, gleichbedeutend bei Lokomotiven mit einer Verkürzung der Federstützen durch Regulieren der Federhalterschrauben um das Mafs $\sigma_{0,m}$. Nach Ausgleich mögen sich die einzelnen Stützpunkte um die Strecken $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_m, \ldots \sigma_n$ gesenkt haben. Die Reaktionen der einzelnen Stützen betragen dann

$$R_{0,1} = \frac{\sigma_1}{c_1},\ R_{0,2} = \frac{\sigma_2}{c_2},\ R_{0,m} = \frac{\sigma_m - \sigma_{0,m}}{c_m},\ \ldots R_n = \frac{\sigma_n}{c_n}.$$

Da äufsere Belastung weggedacht werden soll, müssen diese Kräfte unter sich im Gleichgewicht sein. Es besteht daher die Gleichung

$$\frac{\sigma_1}{c_1} + \frac{\sigma_2}{c_2} + \frac{\sigma_3}{c_3} + \ldots + \frac{\sigma_m - \sigma_{0,m}}{c_m} + \ldots + \frac{\sigma_n}{c_n} = 0.$$

Diese Gleichung läfst sich etwas anders schreiben

$$\frac{\sigma_1}{c_1} + \frac{\sigma_2}{c_2} + \frac{\sigma_3}{c_3} + \ldots + \frac{\sigma_m}{c_m} + \ldots + \frac{\sigma_n}{c_n} = \frac{\sigma_{0,m}}{c_m}.$$

Fafst man nun $\frac{\sigma_{0,m}}{c_m}$ als eine ideelle Kraft auf, so sagt die Gleichung folgendes: Senkt man die Stütze m um das Mafs $\sigma_{0,m}$, so ist dies gleichbedeutend mit einer Belastung des Balkens an dieser Stelle durch die ideelle Last $\frac{\sigma_{0,m}}{c_m}$. Kennt man diese, so lassen sich, wenn die Einflufslinien der Stützendrücke für den betreffenden Balken vorliegen, die einzelnen Stützendrücke, welche durch ungleiche Stützenhöhe hervorgerufen werden, ohne weiteres abgreifen. Den Stützendruck der regulierten Stütze erhält man, wenn von dem so erhaltenen $\frac{\sigma_m}{c_m}$ der Betrag $\frac{\sigma_{0,m}}{c_m}$ abgezogen wird. Dies Verfahren hat den Vorzug, dafs man die für einen bestimmten Fall einmal ausgerechneten Gleichungen für die Einflufslinien oder diese selber, wenn sie gezeichnet vorliegen, ohne weiteres benutzen kann. Die Veränderung der Höhenlage einer Stütze nach unten, gleichbedeutend mit Verkürzung der Länge der Federstützen, entspricht einem positiven $\frac{\sigma_{0,m}}{c_m}$, einer nach unten gerichteten Kraft, während umgekehrt ein negatives $\frac{\sigma_{0,m}}{c_m}$, eine nach oben gerichtete Kraft einzuführen ist. Werden mehrere Stützen zugleich reguliert, so denke man sich die Regulierungen nach einander vorgenommen und addiere die gewonnenen Resultate.

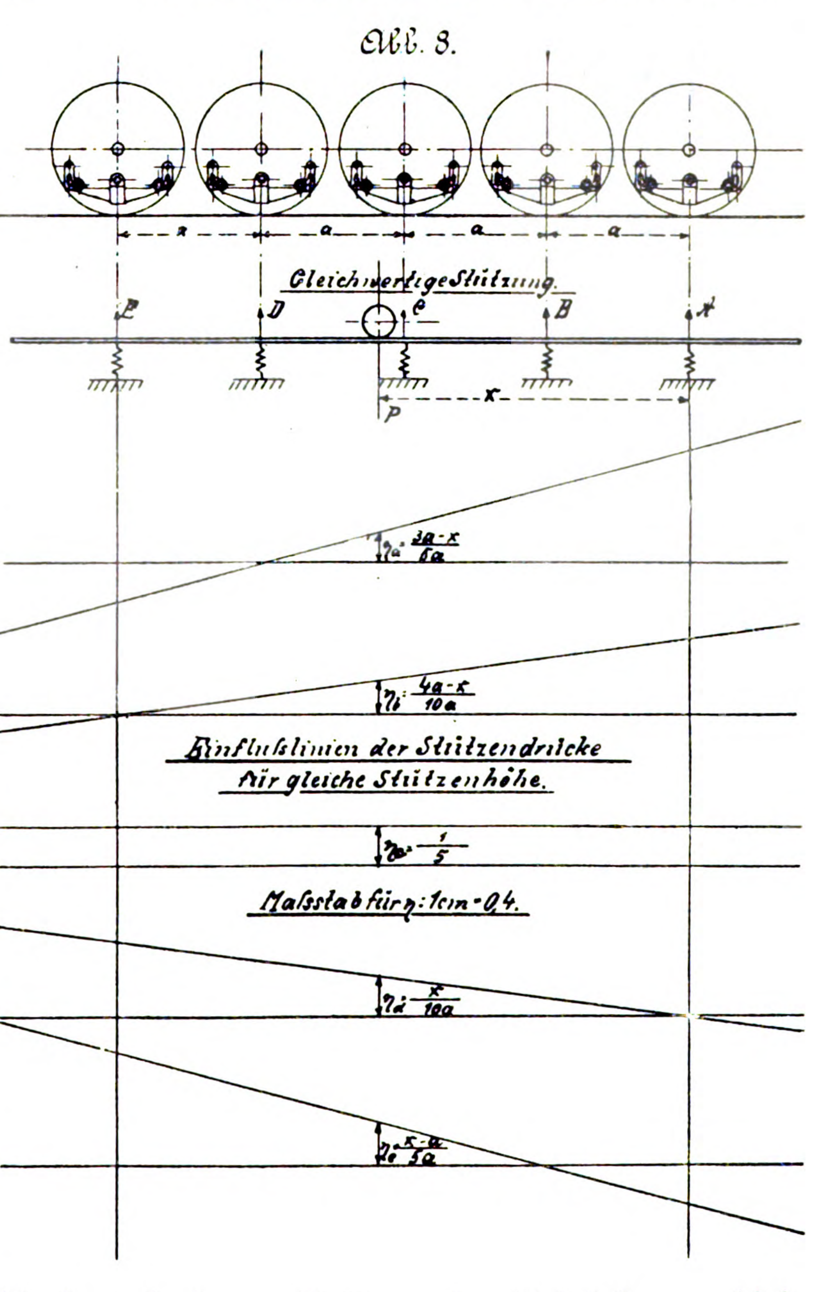
Das wesentlichste Ergebnis dieses Abschnittes besteht darin, festgestellt zu haben, dafs durch ungleiche Höhenlage der Stützen die Reaktionen gegenüber denen bei gleicher Höhenlage um Beträge differieren, welche ganz unabhängig von der äufseren Belastung sind und unter sich im Gleichgewicht sein müssen. Diese Beträge sind in einem bestimmten Falle, wenn an der Art der Stützung nichts geändert wird, als konstant und vollständig unveränderlich anzusehen. Wird nun die äufsere Belastung eine andere, sei es, dafs neue Lasten hinzutreten oder vorhandene entfernt werden, so ist man ohne weiteres in der Lage anzugeben, um welches Mafs sich die Gröfse der einzelnen Stützenreaktionen ändert, nämlich genau um denselben Betrag, wie bei gleicher Stützenhöhe, und dieser ist aus den Einflufslinien ohne weiteres abzulesen. Um die Feststellung dieses Mafses handelt es sich hauptsächlich in praktischen Fällen und aus diesem Bedürfnis heraus entstand die vorliegende Arbeit.

Beispiele.

Abb. 8 stellt eine 5/5 gekuppelte dreicylindrige Tenderlokomotive dar, wie sie von einer englischen Lokomotivfabrik zu Vorortzwecken für die grofse Ostbahn in England entworfen ist. Sie hat beiderseits fünf unabhängige Stützpunkte, und es sind überall die gleichen Federn verwandt worden. Es zeigt sich das interessante Ergebnis, dafs der Stützendruck der mittleren Stütze C durch eine Verschiebung des Schwerpunktes der Maschine nicht beeinflufst wird, wobei natürlich vorausgesetzt ist, dafs das Gesamtgewicht der abgefederten Teile dasselbe bleibt. Die Einflufslinie für den Stützpunkt C ist hier eine gerade Linie. C fällt mit dem Schwerpunkt der Federanordnung zusammen.

Abb. 9 zeigt eine 4-achsige Maschine, bei der die Tragfedern der beiden vorderen Achsen durch Ausgleichhebel verbunden sind.

Zur Berechnung der Einflufslinien genügt es, das Verhältnis der Federkonstanten zu einander zu kennen, welches sich in vielen Fällen leicht angeben läfst. Für drei Stützpunkte sollen die Gleichungen der Stützendrücke unter Einführung dieses Verhältnisses entwickelt werden.



Aus der allgemeinen Formel für R_m ergeben sich unter Fortlassung der Glieder, welche sich aufheben, die drei Gleichungen

$$R_1 = \frac{a_{1,2}^2 \cdot \delta_2 + a_{1,3}^2\, \delta_3 - x\,(a_{1,2} \cdot \delta_2 + a_{1,3} \cdot \delta_3)}{a_{1,2}^2 \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 + a_{1,3}^2 \cdot \delta_1 \cdot \delta_3 + a_{2,3}^2 \cdot \delta_2 \cdot \delta_3} \cdot \delta_1 \cdot P$$

$$R_2 = \frac{a_{1,3}^2 . \delta_3 - a_{1,2} . a_{1,3} . \delta_3 - x[a_{1,3} . \delta_3 - a_{1,2}(\delta_1 + \delta_3)]}{a_{1,2}^2 \delta_1 . \delta_2 + a_{1,3}^2 . \delta_1 . \delta_3 + a_{2,3}^2 . \delta_2 . \delta_3} . \delta_2 . P$$

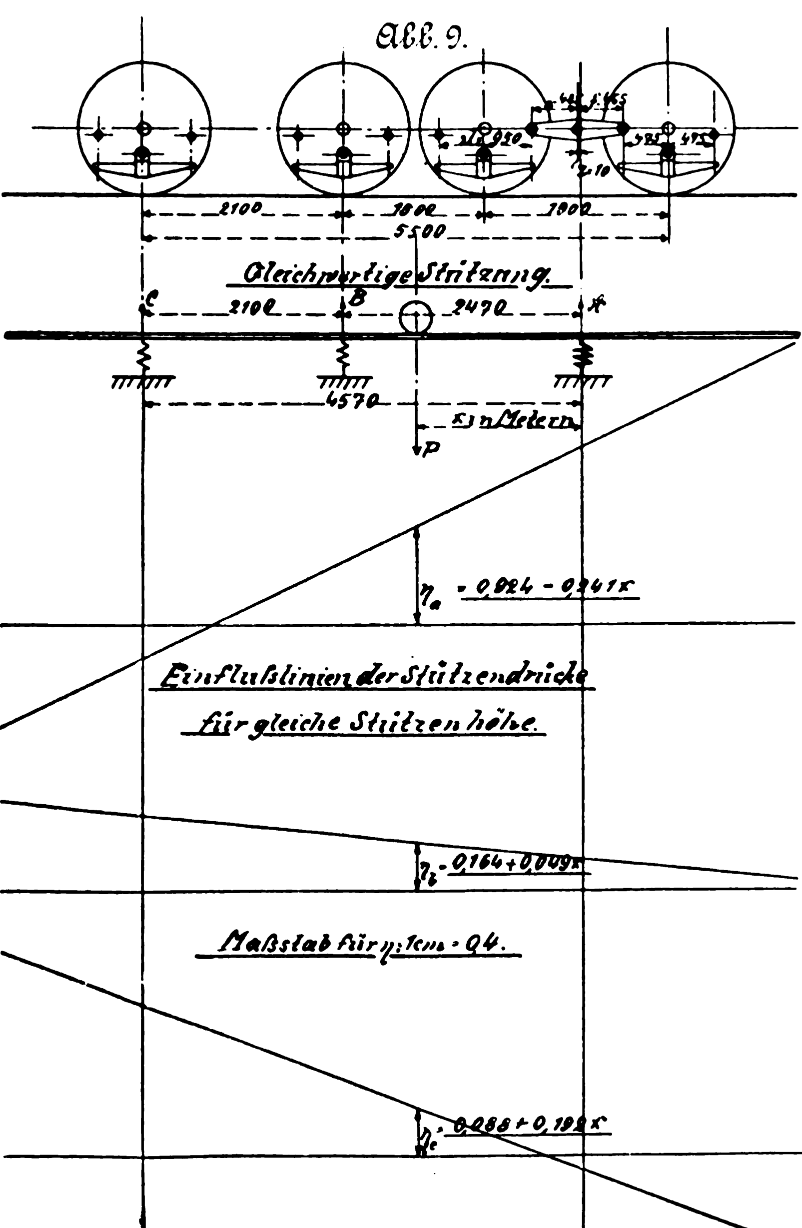
$$R_3 = \frac{a_{1,2}^2 . \delta_2 - a_{1,3} . a_{1,2} \delta_2 - x[a_{1,2} . \delta_2 - a_{1,3}(\delta_1 + \delta_2)]}{a_{1,2}^2 . \delta_1 . \delta_2 + a_{1,3}^2 . \delta_1 . \delta_3 + a_{2,3}^2 . \delta_2 . \delta_3} . \delta_3 . P.$$

Um ein Verwechseln mit den laufend nummerierten Lokomotivachsen auszuschliefsen, sollen die Reaktionen mit A, B, C bezeichnet und $a_{1,3} = b$, $a_{1,2} = a$, $\delta_a = \frac{1}{c_a}$, $\delta_b = \frac{1}{c_b}$ und $\delta_c = \frac{1}{c_c}$ eingesetzt werden. Es entsteht alsdann (vergl. Abb. 10)

$$A = \frac{c_c\, a^2 + c_b . b^2 - x\,(c_c . a + c_b . b)}{c_c . a^2 + c_b . b^2 + c_a\,(b - a)^2} . P$$

$$B = \frac{c_a . b^2 - ab . c_a - x\,[c_a . b - a\,(c_a + c_c)]}{c_c . a^2 + c_b . b^2 + c_a\,(b - a)^2} . P$$

$$C = \frac{c_a . a^2 - abc_a - x\,[c_a . a - b\,(c_a + c_b)]}{c_c\, a^2 + c_b . b^2 + c_a\,(b - a)^2} . P.$$



Nun teile man Zähler und Nenner durch c_c und bezeichne das Verhältnis $\frac{c_a}{c_c}$ mit α, $\frac{c_b}{c_c}$ mit β, sodafs $c_a = \alpha\, c_c$ und $c_b = \beta . c_c$ wird. Damit gehen die obigen drei Gleichungen über in

$$A = \frac{a^2 + \beta . b^2 - x\,(\beta . b + a)}{(\alpha + \beta)\, b^2 - 2\alpha . a . b + (\alpha + 1)\, a^2} . P$$

$$B = \frac{\alpha . b\,(b - a) - x\,[\alpha . b - (\alpha + 1)\, a]}{(\alpha + \beta)\, b^2 - 2\alpha . ab + (\alpha + 1)\, a^2} . P$$

$$C = \frac{\alpha . a\,(a - b) - x\,[\alpha . a - (\alpha + \beta)\, b]}{(\alpha + \beta)\, b^2 - 2\alpha . ab + (\alpha + 1)\, a^2} . P.$$

Auf Abb. 9 ist $\alpha = \frac{1}{2}$ und $\beta = 1$. Die Gleichungen der Einflufslinien η_a, η_b, η_c, welche sich ergeben, wenn P gleich der Einheit gesetzt wird, sind zahlenmäfsig ausgerechnet und graphisch aufgetragen.

Abb. 11 gibt ein ausführliches Beispiel für eine 3/5 gekuppelte Tendermaschine mit Krauss'schem Drehgestell. Die Tragfedern der drei mittleren Achsen sind durch Ausgleichhebel verbunden, deren Hebelverhältnis derart bestimmt ist, dafs der Schienendruck der drei mittleren gekuppelten Achsen möglichst gleich wurde. Die Achsen sind mit I, II bis V bezeichnet, I bedeutet die vordere Laufachse. q_I, q_{II} bis q_V stellen die toten Lasten jeder Achse dar. Das Gesamtgewicht der mobilen Lasten beträgt $P = 60\,990$ kg. Das Gewicht der Kohlen K, das Wasser W im Wasserkasten und das Gewicht der übrigen mobilen Lasten G sind gesondert angegeben, sowie die Abstände ihrer Schwerpunkte von der vorderen Achse.

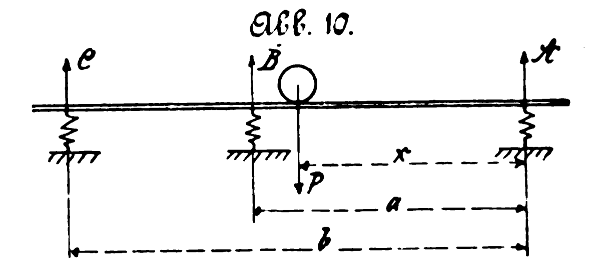
Zur Bestimmung der Hebelverhältnisse der Balanciers wurde der Schienendruck der mittleren Achsen zu 16 000 kg angenommen; der von der mobilen Last herrührende Teil war dadurch festgelegt zu

$$P_{II} = 16\,000 - q_{II} = 12\,860 \text{ kg};$$
$$P_{III} = 16\,000 - q_{III} = 12\,000 \text{ kg und}$$
$$P_{IV} = 16\,000 - q_{IV} = 12\,460 \text{ kg}.$$

Damit wurde am vorderen Ausgleichhebel $\frac{e_1}{f_1} = \frac{12\,860}{12\,000} = 1{,}0725$ und mit $e_1 + f_1 = 950$, $e_1 = 492$ mm und $f_1 = 458$ mm, und hinten $\frac{e}{f} = \frac{12\,460}{12\,000} = 1{,}0383$ und $e = 484$ mm, $f = 466$ mm.

Die Gröfse z berechnete sich zu

$$z = \frac{r\,(e_1 - e)\,(e + f)}{(e + f)^2 - e\,e_1} = 21{,}76 = \infty\, 22 \text{ mm}.$$



Nun konnte zur Berechnung der Einflufslinien geschritten werden. Die Abstände a und b waren durch das Schema der gleichwertigen Stützung festgelegt. Da Achse I und V dieselben Federn hatten, wurde $\alpha = 1$. Die drei mittleren Tragfedern hatten je eine Federlage mehr, waren aber unter sich gleich. β war daher kleiner als $^1/_3$ anzunehmen, und es ergab sich ziemlich genau dafür der Wert $\beta = 0{,}3$.

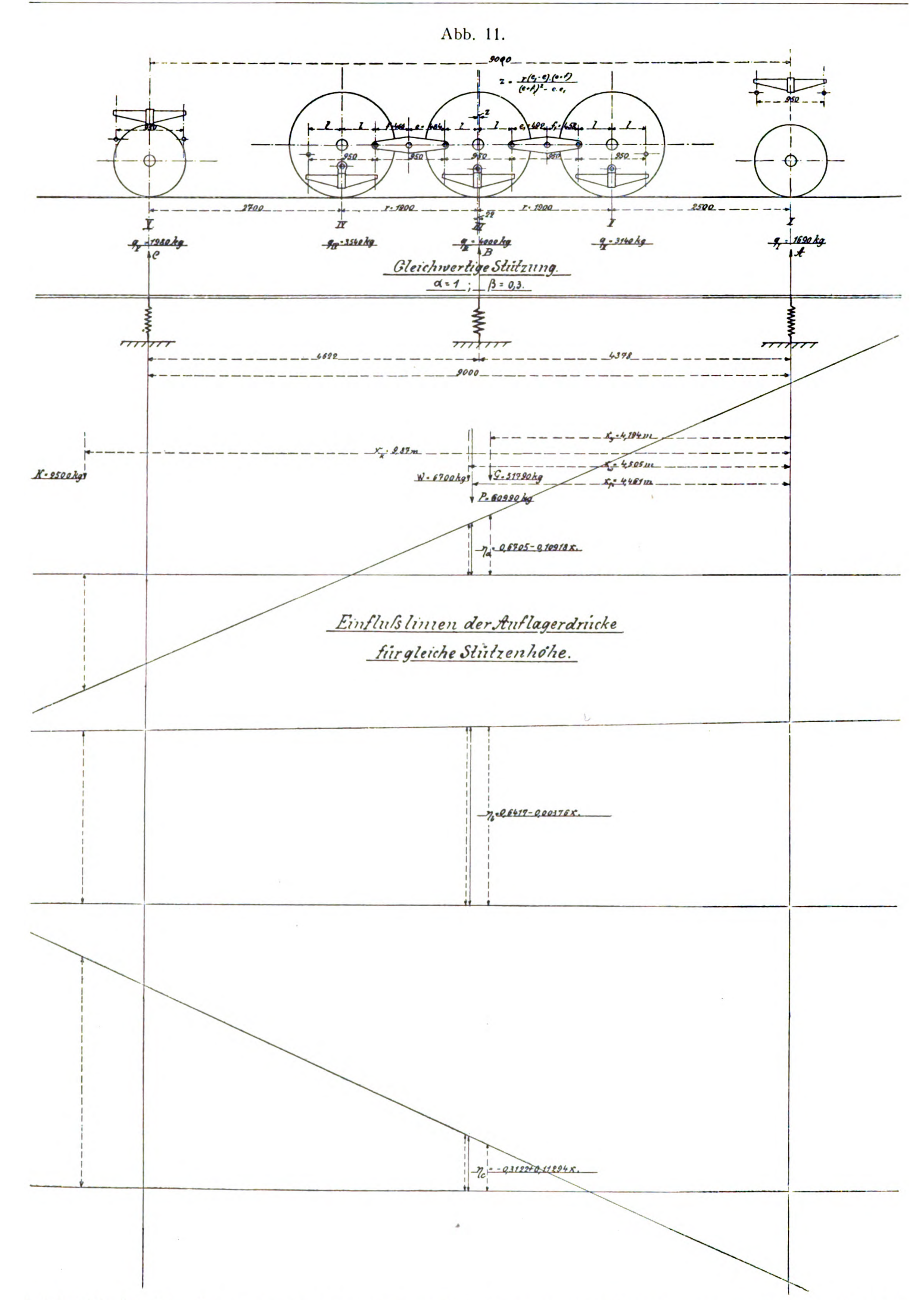
Es wurde somit

$$\eta_a = 0{,}6705 - 0{,}10918\, x$$
$$\eta_b = 0{,}6417 - 0{,}00376\, x$$
$$\eta_c = -\,0{,}3122 + 0{,}11294\, x.$$

x ist hier in Metern einzusetzen.

Mit Hülfe der η-Werte ist beigefügte Tabelle berechnet, die über alle Lastverhältnisse Aufschlufs gibt. Der Beitrag R_n wurde für den mittleren Stützpunkt zu $R_{n,b} = -\,793$ kg festgelegt, um den Schienendruck von 16 000 kg nicht zu überschreiten. Die Mittelstütze wurde daher gegenüber den andern beiden gesenkt. $R_{n,a}$ und $R_{n,c}$ ergaben sich sinngemäfs zu $R_{n,a} = +\,407$ und $R_{n,c} = +\,386$ kg. Diese Beiträge sind bei einmal eingestellten Federn unveränderlich. Man erkennt aus dieser Tabelle, welchen Einflufs es hat, wenn z. B. die Maschine ohne Kohlen oder mit nur wenig Kohlen fährt. Es verschwindet alsdann der Beitrag der Kohlen,

Abb. 11.



bei der Vorderachse ein negativer Beitrag; diese wird daher um 1018 kg mehr belastet wie vorher, während die mittleren Achsen zusammen um 1512 kg und die Hinterachse um 2006 kg entlastet werden. Durch das Entleeren des Wasserkastens werden die einzelnen Achsen verhältnismäſsig weniger verschieden beeinfluſst.

Durch Regulieren der Federhalterschrauben, gleichbedeutend mit der Wahl anderer R_0 - Werte, lassen sich

Schienendrücke im Betriebe in kg.

Beiträge herrührend von (in kg)	A	B			C
	Achse I	Achse II	Achse III	Achse IV	Achse V
1. den Kohlen ($K = 2500$ kg)	— 1018	+ 1512			+ 2006
2. dem Wasser im Wasserkasten ($W = 6700$ kg)	+ 1197	+ 4186			+ 1317
3. den übrigen mobilen Lasten ($G = 51790$ kg)	+ 11011	+ 32415			+ 8364
4. ungleicher Stützenhöhe, festgelegt zu $R_o =$	+ 407	— 793			+ 386
Summe der Beiträge 1 bis 4		37320			
	11597	12880	11990	12450	11687
5. den toten Lasten	1690	3140	4000	3540	1980
Totaler Schienendruck, Maschine mit Vorräten, abger.	13290	16020	15990	15990	14050
Summe der Beiträge 3 und 4		31620			
	11418	10910	10160	10550	8750
tote Lasten	1690	3140	4000	3540	1980
Totaler Schienendruck, Maschine ohne Vorräte, abger.	13110	14050	14160	14090	10730
dazu Beitrag 2	1197	1444	1345	1397	1317
Totaler Schienendruck, Maschine ohne Kohlen, mit Wasser, abger.	14310	15490	15510	15490	12050

natürlicherweise auch andere Lastverteilungen erreichen. Ungeändert bleiben aber die Beiträge der äufseren Lasten und damit die Gröfse der Schwankungen in den Achsdrücken, wenn das mobile Gewicht der Maschine sich ändert. Die Einflufslinien geben daher dem Konstrukteur ein unschätzbares Mittel an die Hand, seine gewählte Feder- und Stützungsanordnung zu prüfen. Er übersieht mit einem Blick, ob dieselbe für den vorliegenden Fall brauchbar und nach welcher Richtung sie eventuell zu verbessern ist, wie Verschiebungen des Schwerpunktes einzelner mobilen Lasten, wie Ausgleichgewichte an gewisser Stelle die einzelnen Schienendrücke beeinflussen. Die kleine Mühe, welche das Ausrechnen und Aufzeichnen der Einflufslinien macht, wird sich daher in jedem solchen Falle sicher lohnen.

Ueber die Ursachen der wellenförmigen Abnutzung der Schienen bei elektrischen Bahnen.

Von Professor und Eisenbahn-Bau- und Betriebs-Inspektor Cauer.

Auf die wellenförmige Abnutzung der Schienen bei elektrischen Bahnen hat zuerst Herr Geh. Kommerzienrat Dr.-Ing. Haarmann in seinem Vortrag im Verein für Eisenbahnkunde am 10. Mai d. J. (Glas. Ann. Nr. 648) aufmerksam gemacht und diese merkwürdige Erscheinung zu erklären versucht. Herr Geh. Regierungsrat Professor von Borries hat dann in seinem Aufsatze in Nr. 653 der Annalen auf Grund eigener sorgfältiger Beobachtungen eine andere Erklärung vorgeschlagen, was zu einer abermaligen Erwiderung von seiten des Herrn Haarmann in Nr. 657 der Annalen Veranlassung gegeben hat. Wie beide genannten Herren selbst hervorheben, ist die Frage gleichwohl noch weiterer Klärung bedürftig. Einen Beitrag hierzu mögen die folgenden Zeilen liefern.

Herr von Borries sieht den Grund der wellenförmigen Abnutzung in verschieden starkem Druck der Räder auf die Schienen, hervorgerufen durch die Schwingungen des Oberbaues, also in einer verschieden starken Wirkung der rollenden Reibung. Herr Haarmann nimmt Abnutzung durch gleitende Reibung an, indem er voraussetzt, dafs bei den Triebräderpaaren ein Wechsel rollender und gleitender Reibung infolge einer Zitterbewegung eintrete, die er vornehmlich dem unregelmäfsigen Zahnradantriebe zuschreibt. Herrn Haarmann mufs ich darin beistimmen, dafs eine durch den wechselnden Raddruck — entsprechend den Schwingungen des Gleises — hervorgerufene verschiedene Schienenabnutzung, wie sie Herr von Borries annimmt, auf den Mittelstrecken in besonders hohem Mafse vorhanden sein müfste, wozu die Tatsachen nicht stimmen, dafs also diese Erklärung nicht zutreffen kann. Anderseits weist Herr von Borries mit Recht darauf hin, dafs die Einwirkung des Zahnradantriebes nicht, wie Herr Haarmann annimmt, die Ursache der wellenförmigen Abnutzung sein kann, weil die Wellenlänge nicht der Zahnteilung entspricht und weil die Abnutzung auf der Berliner elektrischen Stadtbahn gerade in den Bremsstrecken besonders stark auftritt, wo doch die Motoren nur ausnahmsweise — bei Anwendung der Kurzschlufsbremsung — wirken.

Den Schlüssel zum Verständnis der in Rede stehenden Erscheinung bietet, wie ich annehme, die Gruppe von Fällen, wo an der äufseren Schiene weiter Krümmungen (und zwar nach Mitteilung des Herrn Haarmann auch bei Lokomotivbahnen) wellenförmige Abnutzung beobachtet ist. Wenn sie in diesen Fällen zweifellos auf ein durch die verschiedene Weglänge auf beiden Schienen veranlafstes ruckweises Gleiten der äufseren Räder zurückzuführen ist, so kann diese Feststellung m. E. nicht dazu führen, diese Gruppe von Fällen, wie Herr von Borries will, von der Betrachtung auszuschliefsen, sondern man wird im Gegenteil zu vermuten haben, dafs auch die anderen Fälle von wellenförmiger Abnutzung auf ein ruckweises Gleiten der Räder zurückzuführen sind. Dieses ruckweise Gleiten

braucht aber nicht durch den Zahnantrieb hervorgerufen oder beeinflufst zu sein, wie Herr Haarmann annimmt. Wie oben hervorgehoben, führt diese Erklärung sogar auf Widersprüche.

Die durch das Befahren hervorgerufenen Schwingungen des Oberbaues und die auf- und abgehende (wogende) Bewegung der Fahrzeuge haben zusammen zur Folge, dafs der Raddruck periodenweise wechselt und daher in gewissen periodisch wiederkehrenden Zwischenräumen gröfste und kleinste Werte annimmt*). Auf denjenigen Strecken, auf denen eine Kraftwirkung zwischen Radumfang und Schiene stattzufinden hat, mufs deshalb, sofern die kleinsten Raddrücke unter das zur Kraftübertragung erforderliche Reibungsgewicht herabgehen, periodenweise, d. h. immer um die Zeitpunkte kleinster Raddrücke herum, ein Gleiten der Räder stattfinden, und hierdurch wird dann eine fräsende Wirkung auf die Schienen ausgeübt. Zu dieser Erklärung stimmt es gut, dafs die wellenförmige Abnutzung sich auf der Berliner elektrischen Stadtbahn, wie Herr von Borries festgestellt hat, vorwiegend in den Anfahr- und Bremsstrecken findet, dafs sie dagegen in den Mittelstrecken schwach und auf längeren Strecken — vermutlich solchen, wo in der Regel ohne Motor- und Bremswirkung gefahren wird — gar nicht vorhanden ist. Auch dafs die Wellenlänge von den Stationen nach der Strecke hin zunimmt und von dieser nach den Stationen zu abnimmt, ist leicht erklärlich, wenn auch der räumliche Abstand der Punkte kleinsten Raddruckes — d. h. die Wellenlänge — nicht ohne weiteres im umgekehrten Verhältnis mit der Fahrgeschwindigkeit stehen wird, vielmehr durch das Aufeinanderfolgen zweier Achsen und durch die negativen Momente, die beim Befahren von Nachbarfeldern der in Frage kommenden Schienenspannweiten entstehen, ferner auch das nicht immer gleiche Zusammentreffen der wogenden Bewegungen der Fahrzeuge mit den Schwingungen des Oberbaues verwickelte Wirkungen eintreten müssen. Aus diesen verwickelten Wirkungen dürften hauptsächlich die Unregelmäfsigkeiten in der Wellenbildung sich ergeben, die Herr von Borries beobachtet hat. Es können aber auch wechselnde Fahrgeschwindigkeit und örtliche Unregelmäfsigkeiten des Gleises, vielleicht auch noch andere Ursachen hier mitspielen. Dafs solche Unregelmäfsigkeiten in der Wellenbildung auftreten, erscheint auch weniger auffallend, als dafs die schwingenden Bewegungen überhaupt sich mit dem Mafse von Regelmäfsigkeit wiederholen, dafs das Gleiten der Räder immer oder in der Regel an denselben Stellen auftritt und dafs eine Wellenbildung überhaupt zu stande kommt. Doch ist auch dies wohl erklärlich, wenn man berücksichtigt, dafs an derselben Stelle die Züge in der Regel annähernd gleiche Fahrgeschwindigkeit haben und dafs die Schwingungen des Oberbaues immer durch das Erscheinen der ersten Zugachse an demselben Punkte des Gleises (z. B. einem Schienenstofs) eingeleitet werden oder wenigstens zu in Betracht kommender Gröfse anwachsen. Dafs die Wellenbildung auf der Ost- und Weststrecke der Berliner elektrischen Stadtbahn erhebliche Unterschiede aufweist, dürfte, wie Herr von Borries zutreffend ausführt, auf die verschiedene Steifigkeit des Oberbaues zurückzuführen sein. Ein scheinbarer Widerspruch liegt allerdings, wie Herr Haarmann hervorhebt, darin, dafs der steifere und daher schnelleren und kleineren Schwingungen unterworfene Oberbau der Oststrecke eine stärkere Wellenbildung zeigt. Dies mag aber vielleicht auf die verschiedene Wirkung negativer Momente bei den verschiedenen Schienenspannweiten der Ost- und Weststrecke, vielleicht auch auf stärkeres Wogen der Fahrzeuge auf dem härteren Oberbau zurückzuführen sein, vielleicht auch noch auf andere Umstände. Dafs die Vorgänge hierbei in mancher Beziehung verwickelt sind, wurde schon oben hervorgehoben.

*) Dies hat auch in ähnlicher Weise Herr von Borries hervorgehoben, aber andere Folgerungen daraus gezogen.

Ich mufs auf den Einwand gefafst sein, dafs, wenn vorstehende Erklärung zutreffend wäre, wir auch bei Dampfbahnen dieselbe Erscheinung haben müfsten. Nun, zunächst ist noch nicht nachgewiesen, ob nicht die einzelne Lokomotive tatsächlich eine ähnliche Wirkung ausübt, die aber durch die Wirkung der in grofser Zahl folgenden Wagenachsen und durch die abweichende Wirkung von Lokomotiven anderer Bauart wieder ausgelöscht wird. Aber es sind die Umstände in beiden Fällen auch im übrigen verschieden genug, um ein verschiedenes Verhalten erklärlich erscheinen zu lassen. Hier kommt in Frage das verschiedene Verhältnis des nicht gefederten zum gefederten Teil der Radlasten, in welcher Beziehung bei den Motorwagen der Berliner elektrischen Stadtbahn jedenfalls ein beträchtlicher Teil der Motoren als ungefederte Last anzusehen ist, und durch die doppelte Federung — zwischen Rädern und Drehgestell und zwischen Drehgestell und Wagen — jedenfalls ganz andere Wirkungen entstehen, als bei den Lokomotiven. Ferner aber, und dies dürfte von wesentlicher Bedeutung sein, ist der Raddurchmesser bei den elektrischen Motorwagen sehr viel kleiner, daher die Fräswirkung sehr viel gröfser, als bei den Lokomotiven.

Ob die wellenförmige Abnutzung wirklich auf die eben erörterten Ursachen zurückzuführen ist, wird sich unschwer feststellen lassen, wenn man einen Versuchszug mit im Innern der Wagen ablesbaren Umdrehungszählern an Motorwagenachsen und Laufwagenachsen ausrüstet und damit getrennt für Anfahr-, Mittel- und Bremsstrecken ermittelt, ob und um wieviel die Umdrehungszahlen der kraftübertragenden und der Lauf-Räder verschieden sind. Selbstredend müfsten etwaige Ungleichheiten der Raddurchmesser vorher durch besondere Versuchsfahrten ohne Motor- und Bremswirkung festgestellt und demnach berücksichtigt werden.

Ueber die Mittel, die dem Auftreten der wellenförmigen Abnutzung vorzubeugen hätten, hat bereits Herr von Borries Vorschläge gemacht, die auf die Erzielung einer gewissen Ungleichmäfsigkeit in den auf der Bahn verkehrenden Fahrzeugen hinauslaufen, und die ebenso geeignet sein würden, wenn sich herausstellen sollte, dafs die obige Erklärung der wellenförmigen Abnutzung zutrifft. Aber auch durch manche Veränderungen in der Bauart der Motorwagen, auf die einzugehen hier zu weit führen würde, dürfte dem Uebel Einhalt getan werden können. Wenn erst die Ursachen zweifellos festgestellt sind, werden auch die Mittel zur Abhilfe sich finden lassen.

Ueber Schleusentröge auf quergeneigter Ebene.

Vom Ingenieur Fr. Jebens in Ratzeburg.

(Mit 2 Abbildungen.)

Der Wasserspiegel bildet in einem Schleusentrog eine horizontale Ebene, wenn der Trog mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt wird. Ist die Bewegung gleichförmig beschleunigt oder verzögert, so ist der Spiegel eben, aber gegen den Horizont geneigt. Die Beschleunigung sei $= p$, diejenige der Schwere mit g bezeichnet; der Winkel des Spiegels mit dem Horizont $= \beta$. Dann gilt die Gleichung $\beta = \frac{p}{g}$. Ebenso grofs ist die Spiegelneigung, wenn sich der Trog mit einer Verzögerung bewegt, die $= p$ ist. Der niedrigste Punkt des Spiegels liegt dann aber an der entgegengesetzten Seite vom Trog.

In Wirklichkeit kommen bei bewegten Schleusentrögen nicht allein Schrägstellungen sondern auch Schwingungen oder Schaukelungen des Wassers vor. Die Oberfläche ist dabei gewöhnlich nicht eben, sondern bildet gekrümmte Flächen. Im Folgenden soll aber



angenommen werden, dafs der Spiegel in allen Fällen eine Ebene ist. Die Länge eines Troges auf quergeneigter Ebene sei = 70 m, die Breite = 9 m und die Tiefe des Wassers im Troge = 2,4 m. Nebenstehende Abbildung 1 bezeichne den Querschnitt, und darin sei ab die ursprüngliche, d. h. horizontale Spiegellage, und de irgend eine Schrägstellung. Die Arbeit, die aufzuwenden ist zur Erzeugung dieser Schrägstellung, möge berechnet werden. Der Körper $abcd$ enthält eine Wassermenge, welche $= 70 \cdot 9 \cdot \frac{h}{2}$ cbm ist, und der Schwerpunkt derselben liegt um die Höhe von $\frac{h}{4}$ über der Linie cd. Man nehme an, dafs die Spiegelneigung dadurch entsteht, dafs $abcd$ sich in das Prisma cde verwandelt, dessen Schwerpunkt um $\frac{h}{3}$ über der Linie cd liegt. Bei der Schrägstellung findet also eine Erhebung des Schwerpunktes der Wassermasse statt, die $= \frac{h}{3} - \frac{h}{4} = \frac{h}{12}$ ist. Man hat dann die Arbeit, welche zu berechnen war, $= 70 \cdot 9 \cdot \frac{h}{2} \cdot \frac{h}{12} = 70 \cdot 9 \frac{h^2}{24}$ Metertonnen.

Beispielsweise sei die Spiegelneigung gleich 1 : 90. Dann ist $h = \frac{9}{90} = 0{,}1$ m und die Arbeit, die zur Herstellung der Neigung aufzuwenden ist, $= 70 \cdot 9 \cdot \frac{0{,}1^2}{24} = \frac{1}{4}$ Metertonnen. Das ist recht wenig; nur soviel Kraft hat ein 125 Pfund schwerer Mensch aufzuwenden, um 4 m auf einer Treppe emporzusteigen. Der Arbeitsaufwand zur Aenderung der Spiegellage mag aber etwas gröfser sein, da sich die Wasserteile aneinander und an den Trogwänden reiben.

Bei einer Schrägstellung von 1 : 90 ist die Wassertiefe an der höher benetzten, in Abb. 1 mit ef bezeichneten Trogwand = 2,45 m, und an der gegenüberliegenden = 2,35. Der Wasserdruck auf die Wand ef ist $= 70 \cdot \frac{2{,}45^2}{2}$ und auf dg ist derselbe $= 70 \cdot \frac{2{,}35^2}{2}$.

Der Unterschied ergibt sich zu $35\ (2{,}45^2 - 2{,}35^2) = 16{,}8$ t; eine Kraft von dieser Gröfse wirkt also auf den Trog, während die Spiegelneigung = 1 : 90 ist. Es ist aber nur die kleine Arbeit von $\frac{1}{4}$ Metertonnen nötig, um die Spiegelneigung und die recht grofse Kraft von 16,8 t zu erzeugen.

Wenn eine Schrägstellung des Wassers in einem Schleusentroge durch irgend einen Umstand stattfindet, so wird der Spiegel alsbald zurücksinken, einen Augenblick horizontal sein, und dann eine schräge Lage einnehmen, die der ursprünglichen entgegengesetzt ist; der Spiegel beschreibt eine Schwingung. Die Dauer derselben läfst sich nicht genau, aber auf folgende Weise angenähert ermitteln. Aus der Wassermasse des Troges (s. Abb. 1) denken wir uns einen Körper herausgenommen, der die in nebenstehender Abb. 2 abgebildete Gestalt hat, und nehmen an, dafs dieser Körper mit Wänden umgeben sei. Letztere bilden ein horizontales und zwei senkrechte Rohre; sie sind proportional der Trogbreite und Wassertiefe. (Vgl. Abb. 1.) Ist das Wasser in einem Rohr höher als im anderen, so sinkt es zurück und steigt im letzteren; es schwingt. Für die Schwingungsdauer in solchen, sogenannten kommunizierenden Rohren hat Weifsbach in seinem Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik Formeln entwickelt.*) Im vorliegenden Fall ergibt sich darnach für die mit t bezeichnete Schwingungszeit die Gleichung

$$t = \pi \sqrt{\frac{1{,}0 \cdot 6{,}0 + 0{,}53 \cdot 2 \cdot 1{,}6}{2 \cdot 9{,}81 \cdot 0{,}53}} = 2{,}7 \text{ Sekunden.}$$

Wegen der Reibungswiderstände, die der Wasserbewegung entgegenwirken, möge t angenommen werden zu 3,0 Sekunden. Die Dauer einer Schwingung des Wassers in dem in Abb. 1 dargestellten Troge soll nun ebenfalls zu 3,0 Sekunden gesetzt werden.

*) In der dritten Auflage befindet sich die hier angewendete Formel auf Seite 931 unten im Band I.

Bei den Schwingungen verweilt der Spiegel einen Moment in der gröfsten Schrägstellung, und seine Bewegung geschieht am langsamsten, wenn er nahe an diese Stellung herankommt und sie dann wieder verläfst. Hingegen ist die Aenderung der Spiegellage am schnellsten, wenn die horizontale Lage erreicht und verlassen wird. Da zur Ausführung einer Schwingung 3 Sekunden gehören, so darf wohl angenommen werden, dafs der Spiegel etwa eine Sekunde lang verharrt in der gröfsten Schrägstellung und in den Lagen, die sehr nahe an dieser Stellung liegen. — Geschieht nun eine Schwingung, bei der die gröfste Schrägstellung eine Neigung von 1 : 90 hat, so wird eine Kraft von 16,8 t eine Sekunde lang auf den Trog wirken. —

Wir nahmen an, dafs derselbe 70 m lang, 9 m breit ist, und eine Wasserlast von 2,4 m Tiefe hat. Die Geschwindigkeit des Troges sei = 1 m; der gröfste Teil des Weges sei bereits zurückgelegt und der Trog befinde sich 20 m vor der Endstellung. Diese letzte Strecke wird mit gleichförmiger Verzögerung durchfahren, die mittlere Geschwindigkeit ist auf dieser Strecke = $\frac{1}{2}$ m, die Dauer der Fahrt = 40 Sekunden und die Verzögerung = $\frac{1}{40}$ Meter. Der Wasserspiegel im Troge nimmt eine Neigung an, die $= \frac{1}{9{,}81 \cdot 40} =$ (rund) $\frac{1}{400}$ ist, und stellt sich vorne an der Trogwand um $\frac{900}{400} = 2{,}25$ cm höher als hinten. — In dem Moment, als die gleichförmige Trogbewegung aufhörte und die Verzögerung eintrat, nahm das Wasser nicht sofort

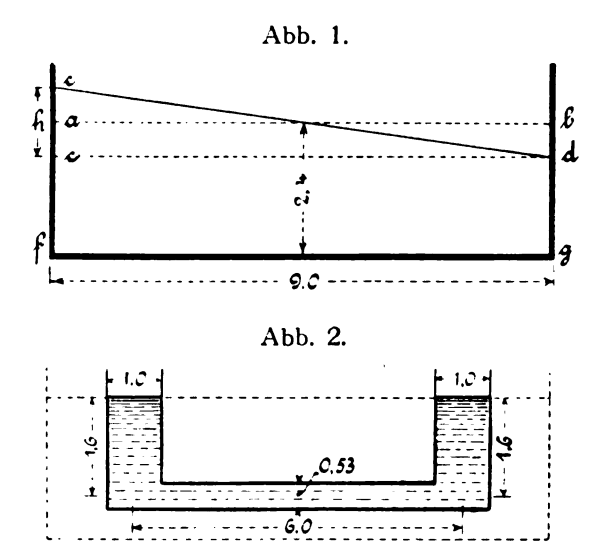


Abb. 1.

Abb. 2.

die Verzögerung an, sondern bewegte sich infolge seiner Trägheit etwas nach vorne im Troge. Es entstand eine Schwingung des Spiegels. Sie mag wohl nur gering sein; die Gröfse derselben läfst sich nicht bestimmen.

Gewifs ist aber, dafs geringe Störungen der Bewegung des Troges Spiegelneigungen erzeugen, und dafs dabei nicht unerhebliche Kräfte auf den Trog wirken.

Zu bemerken ist, dafs die zur Hervorbringung einer Spiegelneigung nötige Arbeit mit dem Quadrat der Neigung (also sehr schnell) zunimmt, während die auf den Trog bei der Schiefstellung wirkende Kraft der Neigung einfach proportional bleibt.

Ob nun diese Kräfte die Bewegung der riesigen Massen erheblich stören, und ob Schrägstellungen des Wassers dem Trog oder dem darin beförderten Schiffe schaden können, das sind Fragen, die nur durch längere Erfahrungen beim Betrieb von quergeneigten Ebenen beantwortet werden können.

Soviel dem Schreiber dieser Zeilen bekannt, ist bis jetzt nur eine einzige Ebene mit Querneigung im Betrieb. Sie hat zwei Tröge, die sich das Gleichgewicht

halten, und befindet sich bei Foxton in England.*) Die Tröge sind im Innern 24,4 m lang, 4,6 m breit und die Wassertiefe ist = 1,5 m. Die Abmessungen sind also ziemlich klein. In einem Bericht, der zum Düsseldorfer internationalen Schiffahrts-Kongrefs von J. A. Saner geschrieben wurde, wird die Ebene bei Foxton als eine gelungene Anlage bezeichnet. Es heifst im Bericht auf Seite 8: „Die Querbewegung verhindert starke Schwankungen des Wassers im Troge, also die Unzuträglichkeit, welche bei den früheren Versuchen bei der Längsebene so schwer in's Gewicht fiel."

Das Wassergewicht eines Troges ist bei Foxton nur etwa = 170 t. Ungefähr 7 bis 8 mal so grofs wird dies Gewicht bei den deutschen und österreichischen Kanälen sein. Daher wäre es erwünscht, wenn bald eine Querebene mit grofsem Trog zur Ausführung und Erprobung gelangte. —

Die Dimensionen eines Troges seien dieselben, die oben angenommen wurden; die Länge = 70 m, die Breite = 9 und die Wassertiefe = 2,4 m. Die Geschwindigkeit desselben sei = v. Dann ist die lebendige Kraft des Wassers

$$= 70 . 9 . 2{,}4 . \frac{v^2}{2 . 9{,}81} = v^2 . 77 \text{ Metertonnen.}$$

Es sei angenommen, dafs der Trog durch irgend einen Umstand plötzlich oder doch sehr schnell zum Stillstand kommt; die Wassermassen drängen dann nach vorne und der Spiegel stellt sich schräg; die Gröfse der Neigung möge berechnet werden. Wir setzen wieder die Erhebung des höchsten Spiegelpunktes c über den niedrigsten d (s. Abb. 1) gleich h, und haben nach den obigen Ermittelungen die zur Erzeugung der Schrägstellung erforderliche Arbeit $= 70 . 9 . \frac{h^2}{24}$ Metertonnen. Da die lebendige Kraft des Wassers beim Stillstand des Troges die Schrägstellung des Wassers erzeugt, so gilt die Gleichung: $v^2 . 77 = 70 . 9 . \frac{h^2}{24}$ und daraus folgt $h = 1{,}7 . v$.

*) Näheres darüber befindet sich in der Deutschen Bauzeitung 1901, Seite 158 und 159.

War z. B. v gleich 1 m, als der Trog plötzlich zum Stehen kam, so ist $h = 1{,}7$ m. Der Spiegel wird sich also vorne so hoch erheben, dafs er dort 1,7 m höher als hinten ist. War die Troggeschwindigkeit = 2 m, so würde die Erhebung vorne sogar = 3,4 m sein. — In Wirklichkeit wird es aber nicht vorkommen können, dafs die mächtigen Massen des Troges plötzlich oder sehr schnell zum Stillstand kommen, und daher haben die berechneten Spiegel-Erhebungen nur theoretische Bedeutung.

Es ist aber auch gewifs, dafs die grofse Wassermasse bei starker Verzögerung des Troges nach vorne drängen wird. Die lebendige Kraft derselben ist (namentlich wenn die Troggeschwindigkeit erheblich ist) grofs, und wird sich äufsern durch Spiegel-Schrägstellungen. Grade, wenn durch irgend einen Umstand die Geschwindigkeit gröfser als die normale geworden ist, wird man die Brems-Apparate wirken lassen, vielleicht stärker als gewöhnlich. Dann bleiben Spiegelneigungen nicht aus. Es sei ein Mal angenommen, dafs der Spiegel bei solcher Neigung vorne um 0,2 m über dem normalen Stand liegt, also dort 0,4 m höher als hinten steht. Der Druck auf die Vorderwand ist dann gröfser als der auf die hintere, und der Unterschied der Wasserpressungen $= \frac{70}{2} (2{,}6^2 - 2{,}2^2) = 67$ t. Die gewaltige Kraft von dieser Gröfse wirkt während der Spiegelneigung auf den Trog und auf die Brems-Apparate desselben, die ihn zu halten haben und vielleicht schon stark angestrengt werden, weil sich der Trog schneller als gewöhnlich bewegte. Ist die Bewegung des Wassers nach vorne vollendet, so geht die Welle nach der Hinterwand, um dann (während des fortgesetzten Bremsens) wieder auf die vordere Wand zu stofsen. Dann haben die Bremsapparate viel auszuhalten und die Beanspruchung ist ruckweise, also sehr ungünstig. — Es ergibt sich daraus, dafs das Bremsen unter allen Umständen mit Vorsicht geschehen mufs, damit starke Verzögerung und Schrägstellung des Wassers vermieden wird. Wie grofs die Spiegelneigungen in Wirklichkeit sind bei grofser Verzögerung der Trog-Bewegung, kann nur durch Versuche an ausgeführten Trogschleusen auf schiefer Ebene ermittelt werden.

Eisenbahnen in Süd-China.

Von Schwabe, Geheimer Regierungsrat a. D., Berlin.

Unter vorstehender Bezeichnung veröffentlicht die Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins einen Aufsatz von N. Post in Hongkong, Mai 1904, dem wir folgende bemerkenswerte Mitteilungen entnehmen.

Während Nord- und Mittel-China schon seit längerer Zeit Eisenbahnen besitzen, war der Verkehr Süd-Chinas bisher nur auf die Benutzung der Wasserstrafsen angewiesen. Erst durch die Verlängerung der Linie Peking—Hankou nach Canton, der südlichen Handelsmetropole des chinesischen Reiches, wird auch der Süden Chinas dem Eisenbahnverkehr erschlossen. Befindet sich der Bau der erstgenannten Strecke in den Händen eines belgischen Syndikates, so gelangte jener der südlichen Verlängerung Hankou-Canton in die Hände einer amerikanischen Gesellschaft, die jedoch infolge ungenügender eigener Mittel bald genötigt war, einen namhaften Betrag belgischen Kapitals in sich aufzunehmen. Bevor jedoch die finanzielle Rekonstruktion der Gesellschaft und die Inangriffnahme des Baues erfolgte, unternahm die vorerwähnte amerikanische Gesellschaft, welche sich American-China Development Company nennt, im Auftrage der chinesischen Regierung und unter Zinsgarantie der letzteren den Bau der 60 km langen, hauptsächlich dem Personenverkehr dienenden Bahn Canton—Fatschan—Samshui, an der Einmündung des Pekiang-Nordflufs in den Westflufs. Mit dem Bau der Bahn, welche mehr den Charakter einer Lokalbahn hat, verfolgt die chinesische Regierung wie die Gesellschaft die Absicht, die eingeborene Bevölkerung allmählich mit dem ihr bisher ungewohnten Feuerrofs bekannt zu machen und dadurch bei dem Bau der Hauptbahn Canton—Hankou weniger Schwierigkeiten zu begegnen. Die Bahn Canton—Samshui verbindet die volkreichsten Plätze des Canton-Deltas, nämlich Canton mit einer Bevölkerung von 2½ Millionen Einwohnern und zahlreichen Industrien, das wichtigste Handelszentrum Süd-Chinas und der Umschlagplatz aller Waren, welche von und nach den Gebieten der wichtigsten Zuflüsse desselben, des West-, Nord- und Ostflusses zur Aus- und Einfuhr gelangen; dann Fatschan, mit einer Bevölkerung von ½ Million Einwohnern und Samshui (5000 Einwohner), der für den internationalen Verkehr eröffnete Vertragshafen und Sitz der chinesischen Seezollverwaltung.

Die Bahn geht übrigens nicht von der eigentlichen Chinesenstadt Canton aus, sondern zur Vermeidung der schwierigen und kostspieligen Ueberbrückung des Cantonflusses, von der am rechten Ufer gelegenen Vorstadt Schekwaitong aus; der Verkehr zwischen der letzteren und der Chinesenstadt Canton wird durch einen Fährdampfer vermittelt.

Die Bahn ist mit Rücksicht auf den zu erwartenden starken Personenverkehr von vornherein zweigleisig mit 1,435 m Spurweite angelegt und zwar, da beide Endpunkte in gleicher Höhe über dem Meeresspiegel liegen, mit Ausnahme der Brückenrampen vollständig horizontal; die Schienen wiegen 37,5 kg/m, die Schwellen 56,7 kg, und sind beide belgisches Fabrikat.

Entsprechend der in Amerika üblichen Bauweise ist die Gesellschaft bestrebt gewesen, die Bahn so rasch als möglich dem Verkehr zu übergeben, um auch den gewünschten Eindruck bei der Bevölkerung zu erreichen.

Die Bahn hat im ganzen 5 Stationen, von denen jedoch nur die mittlere mit einem Ausweichgleise zum Kreuzen von Zügen versehen ist, da zunächst nur ein Gleis für den Verkehr und ein Gleis für Bautransporte benutzt wird. An Stelle der noch im Bau begriffenen Empfangsgebäude dienen Bambushütten. Als Personenwagen dienen zunächst mit Bänken versehene bedeckte Güterwagen; für den Zugdienst dienen Lokomotiven, welche früher auf der New Yorker Hochbahn liefen.

Die grofse Frequenz, deren sich die Bahn ungeachtet ihres noch unfertigen Zustandes seitens der eingeborenen Bevölkerung erfreut, zeigt, wie schnell sich dieselbe an die Vorteile einer schnellen und für dortige Verhältnisse bequemen Beförderung gewöhnt hat. Dieser Verkehr wird sich natürlich noch steigern, sobald die Linie bis Samshui ausgebaut sein wird, wohin man dann von Canton aus in etwa einer Stunde gegenüber 4—8 Stunden auf den Kanälen wird gelangen können.

Da die Seeschiffe von gröfserem Tonnengehalt, infolge der Versandung des Cantonflusses, nur bis Whampoa, dem Vorhafen Cantons, etwa 46 km unterhalb Cantons fahren können, so beabsichtigt die Bahngesellschaft, die Linie von Canton am gleichnamigen Flusse entlang bis Whampoa zu führen und dort einen den heutigen Verhältnissen entsprechenden Umschlagplatz für den Seeverkehr anzulegen. Da hierdurch jedoch die benachbarte englische Kolonie Hongkong, deren handelspolitische Bedeutung zum gröfsten Teile in der bisherigen Rolle als einziger Umschlagplatz von Canton lag, sehr gefährdet erscheint, so suchen die Handelskreise Hongkongs dieser drohenden Gefahr durch Erbauung einer Eisenbahnlinie Hongkong—Canton im direkten Anschlufs der Linie Canton—Hankou vorzubeugen.

Die Baufortschritte dieser vielgenannten Linie beschränken sich noch immer auf die Arbeiten zur Anschüttung des Bahnhofs in der Vorstadt Wong Sha von Canton und in der Ausführung der Erdarbeiten auf der anstofsenden Strecke nördlich von Canton. Wenn diese Baufortschritte bisher keinen rascheren Fortgang genommen haben, so dürfte dies darauf zurückzuführen sein, dafs die Finanzierung der Bahn noch immer nicht vollständig gelöst ist und auch gegenwärtig wieder Verhandlungen zwischen dem amerikanischen und belgischen Syndikat schweben, durch welche der Anteil des letzteren neuerdings vergröfsert werden soll.

Zur Titelfrage der höheren Techniker der Preussischen Staatseisenbahn-Verwaltung.

Auf Seite 190 dieser Zeitschrift (No. 658 vom 15. Nov. d. J.) ist ein Vorschlag gemacht zur Besserung der Beförderungsverhältnisse der höheren Techniker der Staatseisenbahn-Verwaltung, dahin gehend, man möchte Direktions-Dezernate einrichten, die zwischen die Inspektions-, Vorstands- und Direktionsmitgliedstellen einzuschieben wären. Es könnten für die Bautechniker 63 und für die Maschinentechniker 21 Dezernentenstellen in den Direktionen eingerichtet werden, nämlich für Oberbau, Brückenbau, Kleinbahnwesen und für Elektrotechnik, wie das dem Bedürfnisse entspricht. Hierdurch würden die höheren Techniker wesentlich schneller in selbständige Stellungen einrücken, als das jetzt der Fall ist.

Der Vorschlag hat aber auch eine sehr wesentliche Bedeutung für die Titelfrage. Wie bekannt, wird die Hälfte der Inspektionsvorstände zu Regierungs- und Bauräten ernannt. Da also nach dem Vorschlage möglichst sämtliche Inspektionsvorstände in die Direktions-Dezernenten-Stellungen einrücken sollen, so handelt es sich hierbei nur um Regierungs- und Bauräte. Es würden dann innerhalb der Inspektionen 63 bezw. 21 Regierungs- und Bauratsstellen frei, d. h. die Ernennung zum Regierungs- und Baurat würde um 63 bezw. 21 Vordermänner früher erfolgen als jetzt.

Noch ein weiterer Vorteil ist mit dem Vorschlage verbunden. Zur Zeit werden die Bautechniker, die das Unglück hatten, auf der Inspektion hängen zu bleiben, fast zwei Jahre später zu Regierungs- und Bauräten befördert (21 Jahre nach dem Baumeister-Examen), als die gleichaltrigen bautechnischen Direktionsmitglieder. Die Verwirklichung unseres Vorschlages würde auch diese Härte beseitigen.

Schliefslich möchten wir bei dieser Gelegenheit zur Erwägung anheim stellen, ob es bezüglich der Titelfrage nicht noch besser sei, ganz allgemein die Rangerhöhung zur vierten Ratsklasse, die nach den heutigen Verhältnissen mit der dienstlichen Stellung gar nichts zu tun hat, nicht von der zufällig vorhandenen Anzahl der Vordermänner, sondern von dem Alter in der fünften Ratsklasse abhängig zu machen. Die Besoldung richtet sich nach dem Dienstalter, und wurde die Einführung dieses Systems damit begründet, es sei unmoralisch, auf den Abgang oder Tod der Vordermänner warten zu müssen; nun, wir meinen, mit genau derselben Begründung dürfte man dann das Altersstufensystem auch für die Regelung der Rangverhältnisse fordern können.

So manche bestehende Disparität wäre auf diese Weise aus der Welt zu schaffen. S.

Verschiedenes.

Eisenbahnbau in den Vereinigten Staaten. Im Jahre 1903 sind in den Vereinigten Staaten von Amerika nach der „Railroad Gazette" im Ganzen 9100 km neue Eisenbahnen gebaut worden. In dieser Zahl sind nicht einbegriffen neu verlegte zweite und auch nicht Nebengleise und elektrisch betriebene Bahnen. Gegen das Vorjahr 1902, in welchem 9700 km neu gebaut wurden, ist danach in Bezug auf die fertig gestellte Eisenbahnlänge zwar eine Verminderung der Bautätigkeit eingetreten, doch ist anzunehmen, dafs diese Verminderung nur in zeitweiligen Unterbrechungen des Baues während des Jahres 1903 ihre Ursache hat und das in den letzten Jahren eingetretene Steigen der Tätigkeit im Eisenbahnbau weiter anhält. Es wurden in den Vereinigten Staaten Bahnen fertig gestellt:

1893 . . .	4869 km	1899 . . .	7356 km
1894 . . .	2834 „	1900 . . .	7879 „
1895 . . .	2299 „	1901 . . .	8642 „
1896 . . .	2724 „	1902 . . .	9700 „
1897 . . .	3395 „	1903 . . .	9100 „
1898 . . .	5257 „		

In den letzten 10 Jahren ist hiernach die Tätigkeit im Eisenbahnbau von dem in 1895 erreichten tiefsten Stande wieder stetig gestiegen und wird erwartet, dafs das Steigen auch noch weiter anhält. Von den einzelnen Staaten und Gebieten hatte in 1903 den gröfsten Zuwachs das zwischen Kansas und Texas gelegene Gebiet Aklahoma mit 1364 km, danach folgte Louisiana mit 627 km. Die gesamte Eisenbahnlänge der Vereinigten Staaten betrug in 1901 317 354 km.

Die Entwickelung des Güterverkehrs auf den preufsischen Staatseisenbahnen.

Bezeichnung der Verkehrsbezirke	Der Güterverkehr betrug für 1 km Eisenbahnen			
	1900	1901	1902	1903
	Tonnen			
Provinzen Ost- und Westpreufsen	2 264	2 362	2 163	2 237
Provinz Pommern	2 934	2 843	2 717	2 714
„ Posen	2 846	2 984	3 009	3 263
„ Schleswig-Holstein	5 084	5 105	5 141	5 271
„ Hessen-Nassau	5 311	5 168	5 121	5 610
„ Hannover	5 405	5 453	5 234	5 667
„ Brandenburg	5 982	5 947	6 001	6 483
Reg.-Bez. Merseburg und Erfurt	5 872	5 889	5 974	6 322
„ „ Magdeburg	9 674	9 672	9 118	9 750
„ „ Breslau und Liegnitz	6 492	6 455	6 397	6 965
„ „ Oppeln	17 800	16 980	16 780	17 500
Rheinprovinz links des Rheins	8 788	8 208	8 137	8 519
„ rechts des Rheins	16 100	14 960	15 060	16 930
Saarrevier	46 440	45 290	47 640	52 010
Ruhrrevier der Rheinprovinz	74 630	69 490	70 790	79 430
Provinz Westfalen	6 290	5 647	5 286	5 274
Ruhrrevier der Provinz Westfalen	85 020	79 120	80 370	91 030

Wenn schon der Verkehr von 2237 t in den ausschliefslich landwirtschaftlichen Provinzen Ost- und Westpreufsen im Vergleich zu 91 030 t des Ruhrreviers die ungeheure Entwickelung des industriellen Westens erkennen läfst, so ist doch nach der, dem Hause der Abgeordneten zugegangenen Denkschrift betreffend die Herstellung eines Schiffahrtkanals vom Rhein nach Hannover, für welchen eine Bauzeit von 8 Jahren vorgesehen ist, eine noch weitere Zunahme des Verkehrs von jährlich 5 pCt., zusammen also 40 pCt., für die Strecke von Dortmund bis zum Rhein zu erwarten.

Dieser kurze Hinweis dürfte dartun, welche Bedeutung die in der erwähnten Denkschrift betonte Notwendigkeit der Unterstützung und Entlastung der Eisenbahnen durch den Rhein—Hannover-Kanal hat, andererseits aber auch darauf hinweisen, dafs in der Zeit bis zur Betriebseröffnung des Kanales eine Steigerung der Leistungsfähigkeit der in Betracht kommenden Bahnstrecken durch Einführung von Wagen höherer Tragfähigkeit nicht zu umgehen sein wird.

Eisenbahnunfälle in Amerika. Am 7. August 1904 abends verunglückte, wie in der „Railroad Gazette“ mitgeteilt wird, auf der Denver und Rio Grande-Eisenbahn in der Nähe der Station Eden, Kolorado, ein Personenzug infolge des durch Hochwasser verursachten Einsturzes einer Brücke über den Dryflufs. Diese Brücke (trestle bridge) hatte eine Spannweite von 30 m und eine Höhe von 4,5 m. Die Lokomotive, der Packwagen und die ersten beiden Personenwagen stürzten in das Wasser, der übrige Zugteil, 2 Schlaf- und 1 Speisewagen blieben auf dem Gleise. Dafs diese Wagen nicht auch mitgerissen wurden, ist lediglich dem Umstande zuzuschreiben, dafs der Lokomotivführer wegen des starken Regenfalles und der infolge dessen drohenden Unterwaschung des Bahnkörpers und insbesondere der Brücke, den Zug nur sehr langsam fortbewegte. Der Lokomotivführer kam ums Leben, der Heizer konnte beim Herabstürzen in das Wasser ein zur Brücke gehöriges Holzstück ergreifen, mit dem er stromabwärts gerissen wurde und an das Ufer gelangte.

Die Gesamtzahl der bei diesem Unfalle ums Leben gekommenen Personen wird auf 100 geschätzt, die Zahl der Verletzten ist nur gering. In Bezug auf die Zahl der Getöteten zählt dieser Unfall demnach zu den schwersten, die bis jetzt auf Eisenbahnen vorgekommen sind. Er wird in dieser Beziehung nur übertroffen durch einen am 1. März 1881 bei Macon, Vereinigte Staaten, stattgehabten Unfall, bei dem 140 Menschen ihr Leben einbüfsten. Der Unfall bei Chatsworth, Illin., Vereinigte Staaten, der sich im August 1887 ereignete, kostete 85 Personen das Leben, aufserdem aber wurden etwa 200 verletzt. Bei dem Unfalle von Ashtabula, Vereinigte Staaten, am 26. Dezember 1879 wurden 80 Personen getötet, daneben aber noch 60 mehr oder minder schwer verletzt. 65 Tote und 4 Verletzte waren im Dezember 1903 die Opfer eines Unfalls bei Laurel Run, Vereinigte Staaten. Aufserhalb der Vereinigten Staaten sind schon Eisenbahn-Unfälle mit gröfserem Menschenverluste vorgekommen. In Mexiko kamen im Jahre 1881 bei einem Brückeneinsturz 214 Personen ums Leben, in Japan im Jahre 1895, 140, in der Schweiz bei Mönchenstein am 14. Juni 1891 infolge Einsturzes der Birsbrücke 130 Personen. Zeitungsnachrichten zufolge trat am 24. September 1904 auf der Southern-Eisenbahn in der Nähe von Newmarket in Tennessee, Vereinigte Staaten, ein weiterer schwerer Unfall durch Zusammenstofs zweier Züge ein, wobei 45 Personen getötet und 120 verletzt sein sollen. —

Ingenieur William Adams †. Am 7. August 1904 starb, wie „Engineering“ mitteilt, in Hillrise, Putney (London), im Alter von 81 Jahren William Adams, ein Maschinentechniker, der einen grofsen Einflufs auf die Entwicklung des neueren Lokomotivbaues ausgeübt hat. Ursprünglich als Schiffbauer ausgebildet, war er als solcher in England, Frankreich und Italien tätig, übernahm dann aber im Jahre 1854 die Stellung als Leiter des Maschinenwesens (locomotive, carriage and wagon superintendent) bei der Londoner Nordbahn-Gesellschaft. Auf den für den Stadt- und Vorortverkehr bestimmten Linien dieser Gesellschaft fanden sich starke Krümmungen und Neigungen, sowie viele Haltestellen. Um den Bedürfnissen dieses Verkehrs zu genügen, baute Adams Lokomotiven mit beweglichen Drehgestellen und mit gröfserem Dampfdruck, als vorher üblich, um ein rasches Anfahren zu erzielen. Ferner führte er auch die durchgehenden Bremsen ein, um ein rasches, möglichst wenig Zeit in Anspruch nehmendes Anhalten der Züge zu ermöglichen. Die von ihm im Lokomotiv- und Wagenbau getroffenen Einrichtungen, an deren Vervollkommnung er fortgesetzt arbeitete, haben vielfach als Vorbild bei anderen Bahnen gedient. Im Jahre 1874 trat er als Leiter des Maschinenwesens in die Dienste der Great Eastern- und im Jahre 1878 in gleicher Eigenschaft in die der London- and South Western-Eisenbahngesellschaft. Bei der letzteren blieb er bis zum Jahre 1895, in welchem er sich vom geschäftlichen Leben zurückzog. Adams, der sich auch sehr lebhaft bei Wohlfahrtseinrichtungen, insbesondere soweit solche mit der Eisenbahn in Verbindung standen, betätigte, war im Jahre 1870 Vorsitzender des englischen Ingenieur-Vereins (President of the society of engineers).

Die Roheisenerzeugung in Deutschland und Luxemburg belief sich im Oktober 1904 insgesamt auf 868523 t gegen 833578 t im Vormonat und gegen 869463 t im Oktober 1903. Es wurden erzeugt 173574 t Giefsereiroheisen, 26817 t Bessemerroheisen, 547890 t Thomasroheisen, 56072 t Stahl- und Spiegeleisen und 64170 t Puddelroheisen.

Die Erzeugung hat gegen den Monat September um 34945 t oder 4,19 pCt. zugenommen und ist damit die stärkste Monatserzeugung seit dem Monat November 1903 gewesen; der gleiche Monat des Vorjahres, Oktober 1903, wies aber eine noch um 940 t stärkere Roheisenerzeugung auf. Eine kleine Minderproduktion gegen den Vormonat zeigen der Saarbezirk (— 132 t) und Süddeutschland (— 180 t); sämtliche übrigen Bezirke haben mehr produziert; absolut ist die Mehrerzeugung am stärksten in Rheinland - Westfalen (+ 11816 t), dem Lothringen und Luxemburg fast gleichkommt (+ 11107 t), die relativ stärkste Zunahme zeigt das Siegerland mit dem Lahnbezirk und Hessen-Nassau (+ 17,9 pCt.). Was die einzelnen Sorten anlangt, so ist in Puddeleisen beträchtlich weniger (— 6507 t) wie im Vormonat erzeugt worden, während alle übrigen Sorten an der Mehrerzeugung teilhaben.

Gewicht der Schienen auf den wichtigsten Bahnen **Englands.** Hierüber enthält die Ztschr. d. Ing. folgende Zusammenstellung:

Name der Bahn	Gewicht der Schienen kg/m	Länge der Schienen m
London and North-Western . .	45	18
Great Western	48,5	—
Midland	50	11
North-Eastern	45	9
Great Central	48	11
	43	9
Lancashire and Yorkshire . . .	48	
London and South-Western . .	45	
Great Northern	48	
Great Eastern	42,5	—

Der Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen hat vor einiger Zeit eine Otto'sche Drahtseilbahn in Betrieb genommen, die ihm eine weit billigere Verfrachtung seiner Erze von Grube Aumetz nach der Hütte in Kneuttingen gestattet, als früher. Diese von der Firma J. Pohlig, Aktien-Gesellschaft, Cöln, ausgeführte Anlage hat eine Länge von etwa 11 km und eine Leistungsfähigkeit von 500 000 t im Jahr, bei Tag- und Nachtbetrieb, der dauernd eingeführt ist, weil das angeführte grofse Quantum auch effektiv gefahren werden mufs. Während früher die Verfrachtung mit der Reichseisenbahn einschliefslich Anschlufsgebühr 1,20 M. die Tonne betrug, stellt sich der Seilbahnbetrieb einschliefslich Unterhaltung und Erneuerungen voraussichtlich auf nicht mehr als etwa 25 Pfg. die Tonne; bisher, wo noch keine Erneuerungen erforderlich waren, hat derselbe nur etwa 13-15 Pfg. gekostet. Dabei gestattet diese Anlage die automatische Entladung der Erze in die Füllrümpfe, aus denen die Gichtwagen gespeist werden und demnächst, nach Fertigstellung einer Abzweigung auf die Hochöfen, den direkten Transport der Erze ohne Umladung auf die Gicht.

Bekanntmachung.

Die Regierungsbaumeister, die im Jahre 1899 die zweite Hauptprüfung bestanden haben, sowie die Regierungsbauführer, die in dieser Zeit die häusliche Probearbeit eingereicht, nachher die zweite Hauptprüfung jedoch nicht bestanden haben, oder in die Prüfung nicht eingetreten sind, werden aufgefordert, die Rückgabe ihrer für die Prüfung eingereichten Zeichnungen nebst Mappen und Erläuterungsberichten usw., soweit sie noch nicht erfolgt, nunmehr zu beantragen. Die Probearbeiten, deren Rückgabe bis zum 1. April 1905 nicht beantragt ist, werden zur Vernichtung veräufsert werden.

In dem schriftlich an uns zu richtenden Antrage sind auch die Vornamen und bei denen, die die zweite Hauptprüfung bestanden haben, das Datum des Prüfungszeugnisses anzugeben. Die Rückgabe wird entweder an den Verfasser der Probearbeit, oder an dessen Bevollmächtigten gegen Quittung erfolgen; auch kann die kostenpflichtige Rücksendung durch die Post beantragt werden.

Berlin, den 1. Dezember 1904.

Königliches Technisches Ober-Prüfungsamt.

T. O. P. 1976. **Schroeder.**

Personal-Nachrichten.

Deutsches Reich.

Ernannt: zum Wirkl. Geh. Oberbaurat mit dem Range eines Rates erster Klasse der vortragende Rat im Reichs-Eisenbahnamt Geh. Oberbaurat **v. Misani.**

Preufsen.

Ernannt: zum Geh. Oberregierungsrat der Geh. Regierungsrat und vortragende Rat im Ministerium der geistl., Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten Konservator der Kunstdenkmäler **Lutsch;**

zu Reg.- und Bauräten die Eisenb.-Bauinspektoren **Knechtel** in Erfurt und **Weule** in Meiningen, die Eisenb.-Bau und Betriebsinspektoren **Kahler** in Bromberg, Georg **Peters** in Altona, Hans **Schwarz** in Frankfurt a. M., **Rietzsch** in Essen a. d. Ruhr, **Maeltzer** in Hannover, Julius **Biedermann** in Breslau, **Hentzen** in Essen a. d. Ruhr, **Deufel** in Berlin, **Capelle** in Konitz, **Selle** in Braunschweig, **Mahn** in Nordhausen, **Henze** in Warburg, **Elten** in Dirschau und **Kroeber** in Leipzig;

zu Reg.-Baumeistern die Reg.-Bauführer Dietrich **Hintze** aus Schwerin in Mecklenburg, Otto **Martini** aus Magdeburg, Anton **Szulc** aus Zerkow, Reg.-Bez. Posen und Leopold **Sufsmann** aus Wendisch-Buchholz, Reg.-Bez. Potsdam (Maschinenbaufach), Eberhard **Otto** aus Breslau und Johannes **Loycke** aus Sadenbeck, Reg.-Bez. Potsdam (Eisenbahnbaufach).

Verliehen: der Charakter als Baurat dem Landesbauinspektor Wilhelm **Vogt** in Gnesen.

Zur Beschäftigung überwiesen: die Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Lauser** der Königl. Eisenb.-Direktion in Hannover.

Versetzt: der Landbauinspektor **Horstmann** von Nordhausen nach Arnsberg und der Reg.-Baumeister des Eisenbahnbaufaches **Niemeier,** bisher in Hannover, zur Königl. Eisenb.-Direktion in Posen.

Bayern.

Ernannt: zum Bauamtsassessor bei dem K. Wasserversorgungsbureau der Staatsbauassistent Walter **Distler** in Weilheim.

Reaktiviert: als Vorstand des Hydrotechn. Bureaus der zeitlich quieszierte Oberbaurat Julius **Hensel.**

Versetzt: in ihrer bisherigen Diensteigenschaft die Direktionsräte Albert **Hübler** in Augsburg zur Eisenb.-Betriebsdirektion Nürnberg und Friedrich **Mayscheider** in Bamberg zur Eisenb.-Betriebsdirektion Augsburg, sowie die Eisenb.-Assessoren Klemens **Zell** in Nürnberg zur Eisenb.-Betriebsdirektion Bamberg und Alfons **Schoener** in Bamberg zur Zentralwerkstätte München.

Baden.

Ernannt: zum Reg.-Baumeister der Ing.-Praktikant Otto **Markstahler** in Karlsruhe; derselbe ist der Eisenbahn-Bauinspektion daselbst zugeteilt worden.

Sachsen.

Seinem Ansuchen entsprechend aus dem Staatsdienste ausgeschieden: der Reg.-Baumeister **Köhler** bei dem Landbauamte Dresden I.

Seinem Ansuchen entsprechend aus dem Dienste der Hochbauverwaltung ausgeschieden: der Reg.-Baumeister **Meyer** bei der Bauleitung des Neubaues der Kunstgewerbeschule in Dresden.

Hamburg.

Ernannt: zum Bauinspektor der bisherige Baumeister Gustav Heinrich **Leo.**

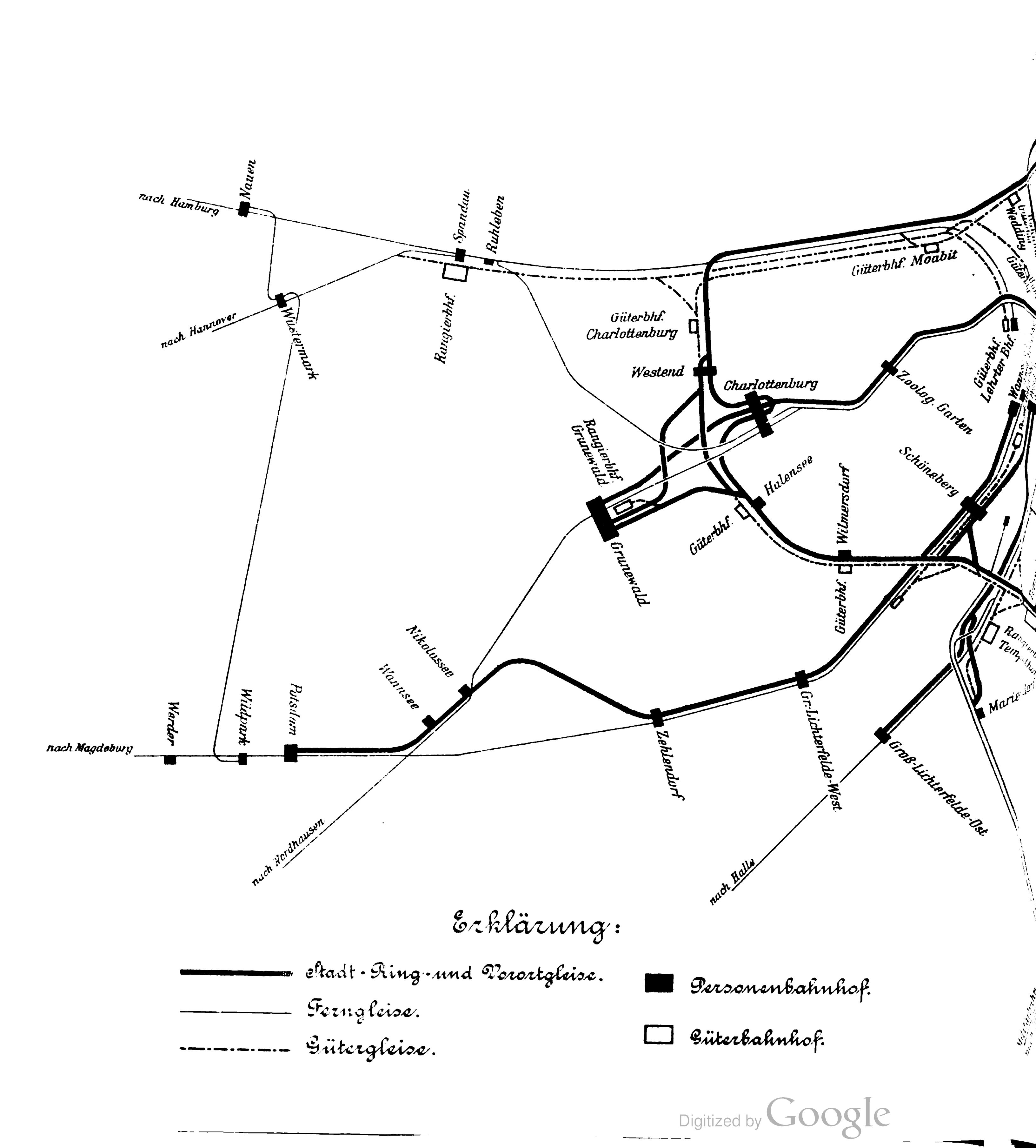
Auf seinen Antrag in den Ruhestand versetzt: der Bauinspektor der Baudeputation Gustav Wilhelm Reinhard **Fischer.**

Gestorben: der Unterstaatssekretär im Minist. der öffentl. Arbeiten Wirkl. Geh. Rat **Schultz,** der Reg.- und Baurat Maximilian **Münchhoff,** Mitglied der Königl. Regierung in Oppeln, der Königl. Professor der Kunstgewerbeschule in München Leonhard **Romeis** und der Professor an der Techn. Hochschule in Karlsruhe Hugo **Knorr.**

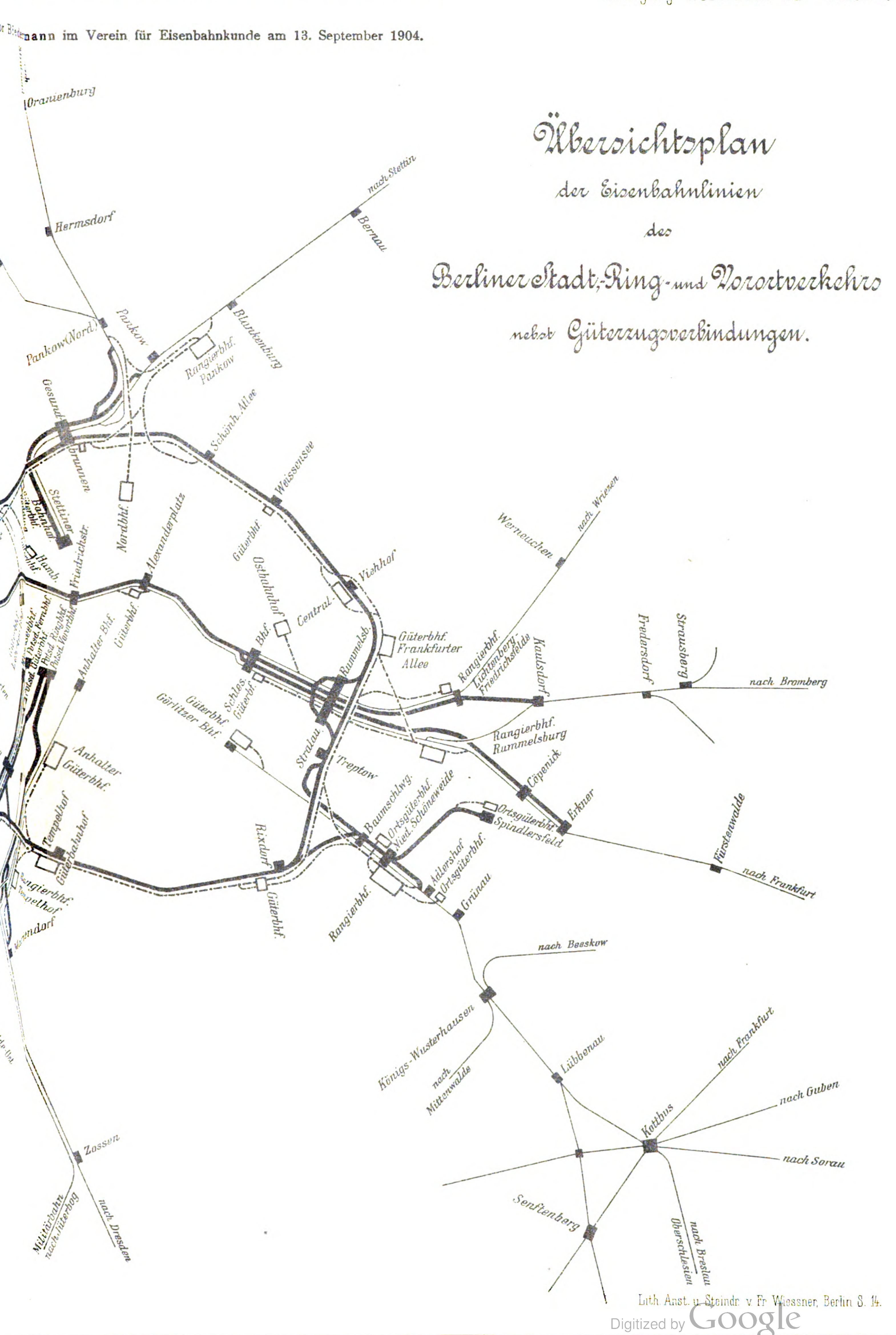
Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

Der Ausbau der Görlitzer Vorortstrecke und i

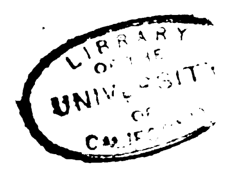
Zum Vortrag des Eisenbahn-Bau- u. Betriebsinspektor Biedern

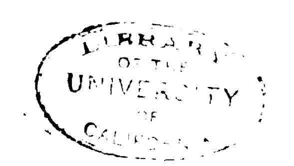


...mann im Verein für Eisenbahnkunde am 13. September 1904.



Lith. Anst. u. Steindr. v. Fr. Wiessner, Berlin S. 14.





LITERATURBLATT

ZU

GLASERS ANNALEN

FÜR

GEWERBE UND BAUWESEN

ZUSAMMENGESTELLT

VON DEN LITERARISCHEN KOMMISSIONEN

DES VEREINS FÜR EISENBAHNKUNDE ZU BERLIN UND DES VEREINS DEUTSCHER MASCHINEN-INGENIEURE

SOWIE DER REDAKTION

ANLAGE ZU BAND 55

1904

JULI — DEZEMBER

BERLIN

VERLAG DES HERAUSGEBERS: LINDEN-STRASSE 80

KOMMISSIONS-VERLAG:

GEORG SIEMENS BERLIN W KOENIGIN AUGUSTA STRASSE 36—37

Inhalts-Verzeichnis

Abkürzungen

welche im Literaturblatt zur Bezeichnung der Titel der Zeitschriften in Anwendung gebracht sind.

Abkürzung	Titel
Allg. Bauztg.	Allgemeine Bauzeitung (Förster'sche).
Am. Scient.	Scientific American.
Ann. d. ponts	Annales des ponts et chaussées.
Ann. ind.	Annales industrielles.
Ann. nouvl.	Nouvelles annales de la construction.
Arch. f. Ebw.	Archiv für Eisenbahnwesen.
Deut. Bauztg.	Deutsche Bauzeitung.
Dingler's J.	Dingler's polytechnisches Journal.
E.-Verordn.-Bl.	Eisenbahn-Verordnungsblatt.
Elektr. Ztschr.	Elektrotechnische Zeitschrift.
Eng.	The Engineer.
Engg.	Engineering.
Engg. News	Engineering News.
Gén. civ.	Le génie civil.
Giornale	Giornale del genio civile.
Glasers Ann.	Annalen für Gewerbe und Bauwesen.
Hann. Ztschr.	Zeitschrift für Architektur- und Ingenieurwesen, Hannover.
Iron Age	The Iron Age.
Mitt. ö. Lok.- u. Strbw.	Mitteilungen des Oesterr Vereins für die Förderung des Lokal- und Strafsenbahnwesens.
Mon. d. str. ferr.	Monitore delle strade ferrate.
Nat. Car and Loc. Builder	National Car and Lokomotive Builder.
Oesterr. Eisenbahnztg.	Oesterreichische Eisenbahn-Zeitung.
Oestr. Wschrft. f. öff. Bdst.	Oesterreichische Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst.
Organ	Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens.
Railr. Gaz.	Railroad Gazette.
Railw. Age.	Railway Age.
Railw. Eng.	The Railway Engineer.
Reform	Reform.
Rev. gén. d. chem.	Revue générale des chemins de fer.
Rev. ind.	Revue industrielle.
Rev. tech.	Revue technique.
Schwz. Bauztg.	Schweizerische Bauzeitung.
Stahl u. Eis.	Stahl und Eisen.
Street R. J.	Street Railway Journal, The.
The Am. Eng.	The American Engineer.
Verk.-Ztg.	Verkehrs-Zeitung.
Verordn.-Bl. f. Esb. u. Schff.	Verordnungsblatt für Eisenbahn und Schiffahrt.
Zentralbl. d. Bauverw.	Zentralblatt der Bauverwaltung.
Ztg. D. E.-V.	Zeitung des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen.
Ztschr. d. Ing.	Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure.
Ztschr. f. Bw.	Zeitschrift für Bauwesen.
Ztschr. f. Kleinb.	Zeitschrift für Kleinbahnen.
Ztschr. f. Lokb.	Zeitschrift für das gesamte Lokal- und Strafsenbahnwesen.
Ztschr. f. Transportw.	Zeitschrift für Transportwesen und Strafsenbau.
Ztschr. Oesterr.	Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Mit Abb. bedeutet „mit Abbildung“.



LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 426. Beilage zu No. 649 (Band 55. Heft 1). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Die schwerste Lokomotive, welche je gebaut wurde. Am. Eng. and Railr. Journal, vom November 1903, S. 344.

Der Lokomotivbau wird von den Baldwin-Lokomotivwerken für die Atchison, Toperka & Santa Fe Bahn ausgeführt; der Entwurf soll wegen der enormen Abmessungen der bemerkenswerteste des Jahres 1903 sein. Die Art der Räder-Anordnung wird als neu bezeichnet. Sie besteht aus 5 Paar gekuppelten Mittelrädern und 2 Paar Laufrädern an den beiden Enden der Maschine. Das Gesamtgewicht der Maschine beträgt 130 t. Sie ist im Stande eine Zugkraft von 31000 kg zu entwickeln. Die Heizfläche beträgt 454 qm, der Durchmesser des Kessels an der schmalsten Stelle 1,99 m, die Siederohre sind 6,07 m lang mit 56,9 mm Durchmesser, ihre Zahl beträgt 391. Bei den neuen Kesseln sind die Wasserzwischenräume zwischen den Feuerbüchswänden in der Front der Seiten und im Rücken auf 11 bezw. 13 bezw. 10 cm vergröfsert. Es soll hierdurch eine bessere Wasserzirkulation erreicht werden, was sich in Anbetracht der schlechten Wasserverhältnisse der Bahn sehr empfiehlt.

In der Anordnung der Cylinder, Ventile sind die bisherigen Vorschriften der Bahn beobachtet worden. Z.

Great Western Railway steam motor carriage. Eng. vom 16. Oktober 1903. Bd. 96, No. 2494, S. 380. Mit Abb.

Wagen von 17,4 m Länge für 52 Reisende, kürzlich auf der Linie Chalford—Stonehouse in Dienst gestellt. H—e.

Mallet duplex locomotive for mountain service. Eng. vom 30. Oktober 1903. Bd. 96, No. 2496, S. 426. Mit Abb.

Neuer Typ der Baltimore-Ohio-Bahn. 2×3 gekuppelte Achsen in 2 Gestellen. Die Hochdruck-Cylinder liegen zwischen den 2 Gestellen und greifen an den hinteren 3 Achsen an. Die Niederdruck-Cylinder, ganz vorn liegend, treiben die vorderen 3 Achsen. Zugkraft der Maschine 28940 kg. H—e.

Heavy goods engine for the Bengal-Nagpur Railway. Eng. vom 6. November 1903. Bd. 96, No. 2497, S. 449. Mit Abb.

4/5 gekuppelte Maschine mit 3achsigem Tender. Das zweite Treibräderpaar, an welchem die Pleuelstangen angreifen, hat keine Flansche. H—e.

A new type of steel hopper car. Engg. News vom 5. November 1903. Bd. 50, No. 19, S. 419. Mit Abb.

Neuer Eisenbahnwagen für Kohlen und Erze. Tragfähigkeit 45360 kg (= 100000 lbs). Gebaut von der Wellman-Seaver-Morgan Co. in Cleveland, O. Hauptgesichtspunkt war Verminderung der Zahl der dem Rosten ausgesetzten Stellen, insbesondere der Stöfse im Wagenkasten. Dieser erhielt deshalb eine Muldenform mit nach den Enden hochgezogenem Boden. Um die Entladung zu beschleunigen, sind die Oeffnungen im Wagenkasten auf 5,2 qm gebracht, d. i. mehr als das Doppelte des bei vielen Stahlblech-Wagen vorhandenen. Ein Probewagen im Dienst zwischen Cleveland und Pittsburg befriedigt aufserordentlich. H—e.

The rolling stock of the Great Northern and City Railway. Eng. vom 25. Dezember 1903. Bd. 96, No. 2504, S. 626. Mit Abb.

Die Bahn steht kurz vor der Eröffnung. Sie soll elektrisch betrieben werden. Die Züge sollen aus 7 Wagen bestehen; drei davon mit Motoren. Gesamtlänge eines Motorwagens 15,1 m. Die Wagenkasten ruhen nach amerikanischer Art auf zwei Drehgestellen; sie haben Türen an den Enden und je eine in der Mitte der Seitenwand. Jeder Wagen hat 60 Sitzplätze, die auf zweisitzigen Querbänken an einem Mittelgang angeordnet sind. H—e.

New express engines North Eastern Railway. Eng. vom 15. Januar 1904. Bd. 97, No. 2507, S. 72. Mit Abb.

2/6 gekuppelte Maschine mit Tender. Vorn zweiachsiges Drehgestell, unter der Feuerbüchse zwei Laufachsen. Angeblich zur Zeit die gröfsten und stärksten Exprefs-Zug-Maschinen in England. H—e.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Die Fahrgeschwindigkeit der deutschen Eisenbahnen. Von W. A. Schulze. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 97, S. 1456.

Zusammenstellung der Fahrgeschwindigkeiten auf den verschiedenen Schnellzugslinien der deutschen Bahnen. B.

Versuche über den Widerstand von Eisenbahnzügen. Von Ingenieur Rolf Sanzin. Ztschr. Oesterr. 1903. S. 649. Mit Abb.

In den Jahren 1891—1895 wurden auf der französischen Nordbahn von M. F. Barbier ausführliche Widerstandsversuche an Schnellzügen mit neueren Fahrbetriebsmitteln angestellt. Die Ergebnisse wurden zu Formeln verwertet, welche den Widerstand für Lokomotiven und Wagen getrennt bis zu den Geschwindigkeiten von 125 km/St. angeben. Der Verfasser hat sich nun die Aufgabe gestellt, die Giltigkeit dieser immerhin recht wertvollen Formeln für die Lokomotiven und Schnellzugwagen der k. k. priv. Südbahngesellschaft zu untersuchen, und hierüber eingehend zu berichten. Da nur wenige Versuche über Widerstände von neuen österreichischen Fahrbetriebsmitteln bekannt geworden sind, wird diese Studie, wie der Verfasser hofft, vielleicht einige bemerkenswerte Angaben bringen. Fl.

Leichenbeförderung der Necropolis-Gesellschaft auf der London & South Western-Eisenbahn. Von Bau-Inspektor Frahm. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 97, S. 1456.

Die „London Necropolis Company" hat aufserhalb Londons bei der Station Brookwood 45 km von London entfernt einen gröfseren Friedhof angelegt, wodurch für die Beförderung der Leichen dorthin durch die L. S. W. Eisenbahn besondere Einrichtungen geschaffen werden mufsten, welche näher beschrieben werden. B.

Die geölte Strecke. Von Ingenieur Sloukal. Reform. 1. Maiheft. 1903.

Kurze Notiz über die in Amerika zum Zwecke der Staubbekämpfung angewandte Besprengung der Eisenbahnstrecke mit rohem Mineralöl. D.

Ueber die spezifischen Wärmen des überhitzten Wasserdampfes. Von Prof. Dr. Weyrauch in Stuttgart. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 1, S. 24. No. 2, S. 50.

Längere theoretische Abhandlung über die bisherigen Ermittelungen und Entwickelung wärmetheoretischer Hauptgleichungen für überhitzte Dämpfe. B.

Electrification of the Liverpool-Southportline. Eng. vom 1. Januar 1904. Bd. 97, No. 2505, S. 9. Mit Abb.

Diese dem Liverpooler Vorort-Verkehr dienende Bahn von 37 km Länge soll nächstens elektrisch betrieben werden. Der Strom wird als Wechselstrom von 7500 V. an 4 Unterstationen geliefert, welche ihn in Gleichstrom von 600 V. umwandeln. Von dort gelangt er durch die dritte Schiene zu den Motoren. Es sind Wagen erster und dritter Klasse vorhanden mit Mittelgang und Quersitzen. Züge zu vier Wagen erhalten elektrische Energie in Höhe von 1200 PS. H—e.

Vollbahnbetrieb mit einphasigem Wechselstrom. Von Ingenieur S. Herzog. „Elektrische Bahnen". Heft 1 u. 2. 1904.

Der Verfasser erörtert die Anforderungen, welche an den elektrischen Betrieb zu stellen sind, damit derselbe dem Dampfbetrieb an Sicherheit gleichkommt. Diesen Anforderungen soll die von der Maschinenfabrik Oerlikon entworfene Leitungsanlage für hochgespannten einphasigen Wechselstrom entsprechen. Aufser einer ausführlichen Beschreibung der Oberleitungsanlage, der Rückleitung und Stromabnehmer an Hand von zahlreichen Abbildungen wird die Umformerlokomotive besprochen, obgleich dieselbe angesichts der unmittelbaren Anwendung von Einphasenmotoren für den Bahndienst kaum jemals zur Ausführung gelangen wird. Eine Zeichnung veranschaulicht die Anordnung der Maschinen und Apparate, sowie das Schaltungsschema. Die Ausrüstung ist im Wesentlichen die folgende: 1 Einphasen-Synchronmotor in direkter Kupplung mit einer Gleichstrommaschine, die Achsentriebmotoren für Gleichstrom, 1 Einphasen-Asynchronmotor mit Hülfsphase in Kupplung mit einer Gleichstromerregermaschine, 1 Transformator und Regulierwiderstände. Die Felder der Achsentriebmotoren sowie der Gleichstrommaschine werden durch dieselbe Erregermaschine erregt und durch Widerstände reguliert. Pf.

Elektrischer Betrieb auf der Wannseebahn. Von Ingenieur R. Rinkel, Köln. „Elektrische Bahnen." Juni 1903. Heft 1.

Der Verfasser weist zunächst darauf hin, dafs die Ergebnisse des elektrischen Versuchsbetriebes auf der Wannseebahn eine richtige Beurteilung der Wirtschaftlichkeit des elektrischen Betriebes nicht gestatten. Die Betriebsausgaben des elektrischen Betriebes sind, auf 1 Zug- oder Tonnenkilometer bezogen, höher als diejenigen für Dampfbetrieb. Der elektrische Betrieb schafft sich infolge der gröfseren Fahrgelegenheit und Fahrgeschwindigkeit selbst seinen Verkehr, so dafs sich die Gesamteinnahmen im Verhältnis zu den Ausgaben steigern und daher die Wirtschaftlichkeit erhöht wird. Der vorgeschlagene Verkehrsplan, die Frage der Verwendung von Motorwagen oder Lokomotiven wird erörtert und im gegebenen Falle zu Gunsten der letzteren entschieden.

Es folgt eine Berechnung der Leistung der Lokomotiven, des gesamten Kraftbedarfs und der Gröfse des Kraftwerks. Die Spannung in der Zentrale wird zu 800 Volt, die mittlere Linienspannung zu 700—725 Volt festgestellt. Bei einem Vergleich des geplanten elektrischen Betriebes mit einem unter gleichen Bedingungen arbeitenden Dampfbetriebe sind die Betriebskosten einschliefslich Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals nach den Rechnungen des Verfassers für den elektrischen Betrieb um etwa 100 000 M. geringer als für den Dampfbetrieb. Pf.

Elektrisch betriebene Vollbahn Freiburg—Murten—Ins. Von Ingenieur S. Herzog. Aus „Elektrische Bahnen", Juni 1903. H. 1.

Die elektrische Vollbahn Freiburg—Murten—Ins ist mit der III. Schiene ausgerüstet, welche Gleichstrom von 750 Volt Spannung führt. In den Stationen Freiburg, Murten und Ins tritt aus Gründen der Sicherheit an die Stelle der III. Schiene die Luftleitung. Die Stromversorgung erfolgt durch 2 Unterstationen, in denen der 8000 voltige Drehstrom durch einen mit einer Gleichstrommaschine direkt gekuppelten Synchronmotor in Gleichstrom umgeformt wird. In zahlreichen Abbildungen sind Einzelheiten der Streckenausrüstung in den Bahnhöfen, der III. Schiene auf freier Strecke, das Längenprofil, die Anlage der Unterstationen, Wagen, Drehgestell, Motor nebst Schaulinien dargestellt. Pf.

Die elektrische Vorortbahn Berlin Potsdamer Bahnhof—Grofs-Lichterfelde-Ost. Ausgerüstet von der Union-Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin. Aus „Elektrische Bahnen", August 1903. H. 2.

Der Artikel enthält eine eingehende Beschreibung der elektrischen Ausrüstung der 9,2 km langen, doppelgleisigen Vorortbahn Berlin Potsdamer Bahnhof—Grofs-Lichterfelde-Ost. Das Elektrizitätswerk Südwest liefert Gleichstrom von 550 Volt Spannung, welcher der seitlich der Gleise isoliert angeordneten Stromleitungsschiene zugeführt wird. Die Beschreibung wird durch zahlreiche Abbildungen und Zeichnungen des Lageplans, Längenprofils, der Stromleitungsschienen, Isolatoren, Fahrdiagramme, der elektrischen Ausrüstung der Wagen und Einzelheiten des Zugsteuerungssystems unterstützt. Pf.

Rechenscheibe zur Erleichterung der Aufstellung der Dienstpläne für das Lokomotiv- und Zugpersonal. Vom Reg.-Baumstr. Müller. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, H. 12, S. 237. Mit Abb.

Beschreibung des bei der Firma Jul. Pintsch angefertigten, sehr leicht zu bedienenden Apparates, dessen Benutzung sehr viel Zeit und Arbeit ersparen wird. B.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Die Herstellung der Niclausse-Kessel. Von Friedr. Geiseler in Paris. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 50, S. 1797. Mit Abb.

Ausführliche Beschreibung der Herstellungsweise dieser namentlich bei der Marine in Aufnahme gekommenen Röhrenkessel in der Maschinenfabrik von J. & A. Niclausse in Paris. Verfasser beginnt mit den Abnahmebedingungen für die verwendeten Materialien und bespricht dann die verschiedenen verwendeten Werkzeugmaschinen zur Herstellung der einzelnen Teile. B.

Lokomotiv-Hebeböcke mit elektrischem Antrieb. Vom Bau-Inspektor S. Fraenkel, Guben. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, Heft 12, S. 240.

Mitteilung über eine derartige unter Leitung des Bau-Inspektor Kersten bei der Werkstätten-Inspektion Limburg seit 1901 bestehende Einrichtung. B.

Der Ungleichförmigkeitsgrad von Gasmotoren mit Aussetzerregelung. Von Prof. Dr. R. Mollier, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1903. No. 47, S. 1704.

Theoretische Abhandlung bei welcher der Verfasser zu dem Ergebnis kommt, dafs die Belastung des Aussetzermotors durch einen echten Bruch gegeben sei, dessen Nenner bei Voraussetzung ganz gleichen Widerstandes und eines empfindlichen Regulators die Anzahl der Viertakte einer Regulierperiode darstellt. B.

Neue Lokomotiv- und Wagenreparaturwerkstätten. American Engineer and Railroad Journal No. 11 vom November 1903. S. 395.

Die neue Lokomotivreparaturwerkstatt der Pittsburg & Erieseebahn bei Mekees Rocks geht der Vollendung entgegen. Alle bisherigen Erfahrungen und Errungenschaften der Neuzeit auf dem Gebiet des Eisenbahnbetriebes sind hier zur Anwendung gekommen. Wohl selten besitzt eine Bahn von wenig mehr als 300 km Betriebslänge einen Lokomotivpark von mehr als 200 Maschinen, wie es bei dieser Bahn der Fall ist. Dies wird veranlafst durch die enormen Frachtmassen, welche wohl nirgends in der Welt ihres Gleichen haben. Die Bahn arbeitet zwischen der Eisen-, Kohlen- und Koaksindustrie der Pittsburger Gegend und zwischen den Haupteisenbahnen und der Seeschiffahrt in der Nähe der grofsen Seen des Nordens. Einen Begriff von der Gröfse des Verkehrs erhält man aus den statistischen Angaben, wonach der gröfste

Betrieb mit täglich 9000 Güterwagen auf der Strecke erreicht wurde, während der durchschnittliche Güterwagenverkehr „7000 Stück täglich" betrug und die Wagenkilometerzahl in den letzten 12 Monaten sich auf „158 000 000" beläuft. Diese enorme Frachtenbeföderung von Norden und Süden verbunden mit einem grofsen Personenverkehr bedingt naturgemäfs eine grofse Ausrüstung mit rollendem Material. Der Güterwagenpark besteht aus 11 800 Wagen und der Personenverkehr erfordert über 100 Personenwagen. Von den 96 vorhandenen schwersten Maschinen haben 52 ein Dienstgewicht von 96 t und eine Zugkraft von 20 000 kg. Zur Bewältigung des starken Fahrdienstes sind 350 Lokomotivführer und ungefähr die gleiche Zahl von Heizern vorhanden. Die Gesamteinnahmen betrugen im letzten Jahr 142 000 M. pro km Betriebsgleis, gegenüber von 26 000 bis 52 000 M. bei anderen Bahnen. Diese Erscheinung ist phänomenal. Die neue Lokomotivreparaturwerkstatt nimmt 13 127 qm Grundfläche ein, das Magazingebäude hat 1725, die Giefserei 277, das Kraftwerk 762, die Anstreicherei 1725, der Farbschuppen 178 qm Grundfläche. Bei Bemessung des Raumes der Reparaturwerkstatt ging man von dem Grundsatze aus, dafs jede von den mehr als 200 betragenden Lokomotiven einmal im Jahre durch die Werkstatt gehen mufs. Es sind daher 22 Arbeitsgruben für sofort auszuführende Lokomotivreparaturen vorgesehen, während 2 für die Einführung der Maschinen auf dem Gleise bestimmt sind. 10 Lokomotiven können jährlich auf einer Grube der Reparatur unterzogen werden. Dabei ist die Zeit für die auszuführenden Reparaturen auf das doppelte der sonst erforderlichen Durchschnittszeit bemessen.

Dem Artikel ist ein Grundrifsplan und eine Ansicht der umfassenden und grofsartigen Werkstattsanlagen beigegeben. Z.

Fiftyton hydraulic electric overhead crane. Eng. vom 25. Dezember 1903. Bd. 96, No. 2504, S. 623. Mit Abb.

Der in der Lokomotivbau-Anstalt zu Swindon errichtete Krahn läuft auf zwei hoch an den Wänden angebrachten Schienen mit 13,7 m Spur. Er wird elektrisch betrieben, zum Heben der Lasten dienen jedoch hydraulische Cylinder von je 25 t Tragfähigkeit und 2,74 m Hub. Jede der zwei Laufkatzen trägt einen solchen Cylinder, dessen Wasserdruck durch eine elektrisch betriebene Pumpe erzeugt wird. H—e.

Grofse moderne Turbinenanlagen. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 4.

Der Aufsatz (vom Oberingenieur Zodel der bekannten Firma Escher Wyss in Zürich) bespricht nach einem geschichtlichen Rückblick zunächst die von dieser Firma nach einer voraufgegangenen Ideenkonkurrenz ausgeführte Turbinenanlage mit Einheiten von 10 000 PS. der „Canadian Niagara Falls Power Co.", die bisher unerreicht waren. Die Zuleitungsrohre haben 3,10 m Dm. und bis 3,4 m Wassergeschwindigkeit. Die 10 Turbinen zu je 10 000 PS. werden in einen als Schacht im Felsen abgeteuften Schlitz von 150 m Länge eingebaut. Der Ablauf des Wassers erfolgt durch einen Tunnel von 5,74 m lichter Weite, 6,4 m l. Höhe und 34 qm l. Querschnitt. Er hat 640 m Länge, 7‰ Gefälle und leitet Vollbetrieb mit 8 m Geschwindigkeit 250 cbm/Sek. Die Gestalt gleicht etwa der eines eingleisigen Eisenbahntunnels, die Ausmauerung geschieht in Ziegeln (4 Ringe) auch in der flach gewölbten Sohle. Das nutzbare Gefälle beträgt etwa 40 m; die Wassermenge rund 25 cbm für eine Turbine; deren Umlaufszahl bis 250 i. d. Min. Jeder „Krümmer" der Turbinenrohre bildet ein Stahlgufsstück von 48 t Gewicht, da er den Hauptstützpunkt der ganzen hohen Zulaufleitung bildet. Diese Stücke sind von den Skodawerken in Pilsen hergestellt. Drei Turbinen sind bereits zu Anfang des Jahres nahezu fertig. Gg.

10. Statistik und Tarifwesen.

Der atlantische Verkehr und der Schiffahrts-Trust. Ztschr. Oesterr. 1903. S. 627 und 643.

Ein höchst lehrreicher interessanter Vortrag des Herrn Hofrat Dr. von le Monnier in Wien. Anscheinend betrifft dieser Vortrag das Eisenbahnwesen nicht. Er ist indessen eingeleitet mit Beantwortung der Frage: „Was ist Trust?" und verweilt länger bei den Eisenbahn-Trusts in den Vereinigten Staaten, die die Vorbilder des Grofsen Schiffahrts-Trusts sind. Überhaupt hängen in Amerika Land- und Seetransport, Eisenbahn und Schiff viel inniger zusammen als in Europa. So besitzen zahlreiche grofse Eisenbahn-Gesellschaften in Amerika eigene Ozeandampferlinien. Ueber alle diese Verhältnisse sind sehr eingehende insbesondere statistische Angaben gemacht. Fl.

Ein Weg zur Verringerung der Frachtkosten von Koks u. Minette für die rheinisch-westfälische und lothringisch-luxemburgische Eisenindustrie. Von H. Lomnitz, Reg.-Baumeister a. D. 1903.

Verfasser sieht das wirksamste Mittel, um die Frachten für die Rohstoffe der Eisenindustrie zu verbilligen, in der Erreichung und Erhaltung einer Güterbewegung zwischen den bezeichneten beiden Industriegebieten, bei der die Hin- und Rückfrachten annähernd balanzieren. Zu diesem Zwecke solle eine Vereinigung der beiderseitigen Interessenten geschaffen werden, die u. A. die Menge der anzufordernden Minette nach den jeweiligen Koksversande zu regeln, sowie dafür zu sorgen hätte, dafs die Minette auch wirklich in den Wagen verfrachtet wird, die auf dem Hinwege mit Kokslast gelaufen sind. Bei den Aemtern und Geschäftsstellen beider Bezirke seien sämtliche Transporte anzumelden; die Aemter müfsten dann durch eine täglich zu veröffentlichende Statistik für etwa die nächsten 6 Monate die Interessentenvereinigung in Stand setzen, das Gleichgewicht in der Güter-Hin- und Rückbewegung herzustellen. Wenn der Verbrauch von Minette in Westfalen zunähme, könnten die Frachten herabgesetzt werden. Die Eisenbahnverwaltungen hätten dann in entsprechenden Zwischenräumen die Frachtsätze oder die Rückvergütungen festzusetzen, die zur Anwendung kommen, wenn bestimmte zum Koksversand in Beziehung zu bringende Minettemengen zur Verfrachtung gelangen. Die betreffenden Frachtermäfsigungen werden entwickelt. Zuvor bespricht Verfasser

1. die Kosten der zwischen Rheinland-Westfalen und Lothringen-Luxemburg gegenwärtig verkehrenden Koks- und Erzzüge,
2. die betreffende Güterbewegung im Zusammenhange mit der Roheisenerzeugung in den beiden Bezirken,
3. den Einflufs eines vermehrten Verbrauchs von Minette in Rheinland-Westfalen auf die Leistungsfähigkeit der Oefen, auf die Zusammensetzung des Roheisens und die Selbstkosten.

Im Anschlufs an diesen Abschnitt werden dann noch die übrigen Mittel zur Verringerung der Frachtkosten von Massengütern zwischen den beiden Bezirken erörtert, wie die Benutzung von Oberlahnstein als Umschlagplatz für Erze, die Beschaffung und Verwendung von Güterwagen mit erhöhter Ladefähigkeit, die Kanalisierung der Mosel und der Saar.

Die Schrift ist ein Abdruck aus der Wochenschrift »*Glückauf*« und ist auf Anregung der „Gesellschaft für wirtschaftliche Ausbildung in Frankfurt a. M." entstanden. Sie darf als eine interessante Studie bezeichnet werden, wenngleich der Zusammenschlufs der vorgeschlagenen Interessenten-Vereinigung voraussichtlich schwierig sein wird. Sr.

Jahresbericht des Verwaltungsrates der Gesellschaft für die italienischen Mittelmeerbahnen, Betriebsjahr 1902/03 an die Generalversammlung der Aktionäre vom 27. November 1903. Abgedruckt in Mon. d. str. ferr. 1903. S. 754, 787, 802. Ca.

Statistischer Bericht über Handel und Schiffahrt von Genua, 1902 verglichen mit 1901. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 756, 770, 819. (Schlufs in 1904). Ca.

Statistik der Kleinbahnen in Preufsen und im Deutschen Reiche. Ztschr. f. Kleinb. 1904.

Das im Januar 1904 erschienene Ergänzungsheft bringt auf 357 Seiten eine sehr ausführliche Statistik der Kleinbahnen. B.

Vorschläge zur Neuordnung der Personentarife der Schwedischen Staatsbahnen. Von Claus. Arch. f. Ebw. 1904. S. 119—133.

Bericht der Generaldirektion der Staatsbahnen nach Prüfung der von einem Fachmänner-Ausschufs und der von Ingenieur Dalström ausgearbeiteten Vorschläge. Die Direktion befürwortet einen Zonentarif mit fallender Skala (die durch Erhöhung der Zonenlänge auf weiten Entfernungen hergestellt wird) und einen festen Schnellzugszuschlag.



Die Pensionskasse, die Krankenkassen und die Unfallversicherung der Arbeiter bei der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft im Jahre 1902. Von Wesener. Arch. f. Ebw. 1904. S. 1—70.

Die unter Königl. Sächsischer Staatsverwaltung stehenden Staats- und Privateisenbahnen im Königreich Sachsen im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 134.

Das Ergebnis hat sich gegenüber dem schlimmen Jahre 1901 wesentlich gebessert, indem die Einnahme nur wenig, die Ausgabe aber sehr beträchtlich heruntergegangen ist (Betriebskoeffizient 72,4 gegen 78,6 pCt.)

Die k. k. österreichischen Staatsbahnen im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 145.

Hauptergebnisse der österreichischen Eisenbahnstatistik für das Jahr 1901. Arch. f. Ebw. 1904. S. 157.

Die Eisenbahnen in Australien im Jahre 1901/2. Arch. f. Ebw. 1904. S. 175.

Statistisches von den Eisenbahnen Rufslands im ersten Halbjahr 1903. Arch. f. Ebw. 1904. S. 198.
F.

VI. Verschiedenes.

An electric canal towage system. Eng. vom 8. Januar 1904. Bd. 97, No. 2506, S 45. Mit Abb.

Der Grundgedanke dieses elektrischen Schiffszuges ist der einer einschienigen Uferbahn, auf welcher der Motor entlang fährt (reitet). Der Schienenstrang ist auf einer Reihe längs liegender I-Eisen befestigt, welche unten einen umgekehrten Schienenstrang zur Führung des Motorwagens tragen. Neben diesem Gleis ist ein zweites für die entgegengesetzte Fahrt angeordnet. Beide sind durch Querverbindungen zu einem Ganzen vereinigt, das auf einer mittleren Stützenreihe ruht. Ein gemeinsamer oberer Draht bedient beide Gleise. Bei Begegnungen mufs der eine Motor vom Schiff und vom Draht gelöst werden.

Eine Versuchsstrecke ist am Erie-Kanal ausgeführt. Ein Motor zieht 4 Kanalboote zu 250 t mit 6½ bis 8 km/Stunde Geschwindigkeit. H—e.

Die Talsperre von Avignonnet. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 287 und 302.

Im Tale des reifsenden Alpenflusses Dree, Dep. Tière in Südfrankreich, ist zu Ende 1902 eine Wasserkraftanlage dem Betriebe übergeben, die bei Mittelwasser an den Turbinenwellen 8000 PS. liefert, um elektrische Energie für den Betrieb von Bahnen und zahlreichen Industrien von Grenoble bei Bourgoin (etwa bis auf 100 km Entfernung) zu liefern. Die Turbinen haben 1750 PS; die Drehstromgeneratoren liefern Strom von 15000 Volt, der auf 30000 Volt umgeformt wird. Beim Bau im Engen Felsental waren viele Schwierigkeiten zu überwinden, namentlich auch besondere Transportanlagen — Luftseil- und Schmalspurbahnen —, ferner Wassertunnel, Sturzbett u. a. erforderlich, deren Ausführung mit vielen Abbildungen beschrieben wird. Das Gefälle schwankt zwischen 18,5 m bei Hoch- und 23,3 m bei Niedrigwasser. Das geschaffene Wehr mit einer Staulänge von 4 km bildet den Ausgleich. Gg.

Die industriellen Unternehmungen der Stadt Zürich. Den Teilnehmern an der 43. Jahresversammlung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern gewidmet. Zürich 1903. Hofer & Co.

Die Stadt Zürich hat verhältnismäfsig früh mit Errichtung öffentlicher Anlagen für das allgemeine Bedürfnis begonnen und durch die glückliche Lösung dieser sozialen Aufgabe nicht wenig zu ihrer gedeihlichen Entwickelung beigetragen. Der Grundstein hierzu ist durch die Ausführung der Wasserversorgung und der Kanalisation als öffentliche Werke gelegt. Die interessanten Beschreibungen dieser Anlagen sind gröfstenteils auch in dem Werk „Die Assanierung von Zürich" enthalten.

Eingehende Mitteilungen sind über das städtische Gaswerk in Schlieren gemacht. Die Anlage ist auf Grund eingehender Studien ähnlicher Werke hergestellt. Für ihre Anordnung waren folgende Gesichtspunkte mafsgebend: Gröfste Uebersichtlichkeit; Vermeidung aller unnützen Hin- und Hertransporte an Materialien; ausreichender Platz für Reserven an Rohmaterialien im Hinblick auf einen Streik- oder Kriegsfall und genügender Lagerplatz für Koaks, um den Preisschwankungen eines einzelnen Winters nicht zu unterliegen; billiger, von der Fähigkeit einzelner Arbeiter unabhängiger Betrieb; schrittweiser Bau der Gesamtanlage ohne Vorentscheidung über einen späteren Ausbau; die Möglichkeit, den Betrieb aufrecht zu erhalten, auch wenn einzelne Teile nicht oder ungenügend arbeiten; die Möglichkeit der Kontrolle jedes einzelnen Gliedes der Anlage.

Diesen Anforderungen scheint das Werk gut zu entsprechen. Interessant sind die Mitteilungen über den Transport und die Aufspeicherung der Kohle, ihre Förderung von Schuppen nach den Retorten durch Hunt'sche Elevatoren in Verbindung mit der Hunt'schen automatischen Bahn, durch Schüttelrinnen, Rüttelschuhe, Kratzertransporteure usw., sowie über die Beförderung des Kokes von den Retortenöfen nach der Kokeshalle mittels Bronwerscher Rinnen. Auch die Mitteilungen über die eigentliche Fabrikation des Gases und die Nebenbetriebe, über die Arbeiterwohnungen und die sanitären Einrichtungen, sowie über die Betriebsergebnisse enthalten zahlreiche interessante Einzelheiten.

Das Elektrizitätswerk der Stadt wird teils durch Wasser- teils durch Dampfkraft betrieben. Da es schon nach wenigen Jahren nicht mehr ausreicht zur Versorgung von Beleuchtungsanlagen, Motoren und der Strafsenbahn, seine mit dem Entwurf eines neuen Wasserwerkes zusammenhängende Erweiterung aber noch nicht festgestellt werden konnte, so sind einstweilen 2500 Kilo-Watt von der Aktiengesellschaft „Motor" geliehen worden.

Auch den elektrisch betriebenen Strafsenbahnen ist eine eingehende durch zahlreiche Abbildungen erläuterte Beschreibung gewidmet.

Das gesamte Druckheft darf als eine sehr dankenswerte und inhaltsreiche Festgabe bezeichnet werden. Sr.

Berliner Bau-Jahrbuch für Veranschlagung und Verdingung. 1. Jahrgang 1904. Herausgegeben von R. Lang, Regierungs-Baumeister. Berlin 1904. Verlag von Otto Elsner. †

In dem vorliegenden Jahrbuch soll ein Sammelpunkt geschaffen werden für die auf dem Gebiet der Bauausführung in den letzten Jahren gemachten Einzelerfahrungen, um, mit jedem Jahre fortschreitend, einen zuverlässigen, der Gegenwart entsprechenden Führer durch alle Gebiete der praktischen Bautätigkeit in Berlin zu gewinnen.

Der erste Teil bringt eine Aufführung der hauptsächlichsten Baupreise, wie sie sich durchschnittlich aus den Verdingungen des letzten Jahres ergeben, mit ausführlichem Text. Es soll dadurch dem Fachmann zur Aufstellung und Prüfung von Kosten- und Verdingungs-Anschlägen einschlägiges Material gegeben werden und dem Laien ein zuverlässiger Mafsstab zur Beurteilung ihm als Bauherrn vorliegender Anschläge.

Der zweite Teil enthält eine Aufzählung derjenigen Firmen, welche auf den einzelnen Gebieten des Bauwesens in den letzten Jahren in Berlin eine hervorragende Tätigkeit entfaltet haben. Der Aufzählung zu Grunde gelegt sind die staatlichen und städtischen Unternehmerlisten und das Material, welches der Redaktion auf ihre Rundschreiben seitens der ersten Firmen zur Verfügung gestellt wurde. Durch die Anführung von Referenzen soll jeder Interessent sich ein anschauliches Bild von der Art und dem Umfang der Tätigkeit jeder einzelnen Firma machen können und aufserdem in den Stand gesetzt werden, sich eventuell durch Erkundigung oder den Augenschein von der Beschaffenheit der einzelnen Ausführungen zu überzeugen.

Der dritte Teil bringt als Ergänzung von Teil II Selbstanzeigen, in welchen den Firmen Gelegenheit geboten ist, durch Wort und Bild ihre Eigenart selbst darzustellen.

Für den nächsten Jahrgang befindet sich ein weiterer Teil in Vorbereitung, welcher als Ergänzung zu Teil I eine ausführliche Bearbeitung wichtiger Fragen des Veranschlagungs- und Verdingungswesens bringen soll. —n

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 427. **Beilage zu No. 650 (Band 55. Heft 2).** **1904.**

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Die Bagdadbahn. Von Denicke. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 17, S. 257.

Nach Mitteilung über die von Konia ausgehende Bahnlinie unter Beigabe einer Karte; die ganze Strecke bis El Kueid mifst 2400 km, von welcher aber nur Konia-Eregli 187 km im Bau begriffen ist. Die Bahn soll vollspurig mit zweigleisigem Grunderwerb als erstklassige Schnellbahn ausgeführt werden. Es werden 12 m Stahlschienen mit 37,24 km Gewicht verwendet. B.

Die Erbauung eines Zentralbahnhofes in Leipzig. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 3, S. 33.

Ergänzung früherer Mitteilungen in No. 17 des Jahrganges 1902 nach einer Veröffentlichung vom Postrat Sieblist im *»Archiv für Post und Telegraph«* B.

Das Splügenbahnprojekt. Von Hagena. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 4, S. 49.

Das erste Projekt zu einer Splügenbahn wurde schon im Jahre 1838 vom Oberst Rich. La Nicca aufgestellt und ihm hierzu im Jahre 1845 sogar eine Konzession erteilt, dann trat das Lukmanierprojekt mehr in den Vordergrund, das wiederum mit dem Bau der Gotthardbahn zurücktreten mufste. Neuerdings ist nun Rob. Bernhardt mit dem Projekt einer Splügenbahn wiederum hervorgetreten; d. h. eine Schienenverbindung von Chur nach Chiavenna, die den Splügen in einer Meereshöhe von 1155 m mittels eines Tunnels von rund 18 km Länge durchschneidet. Die Gesamtlänge der Bahn würde 93 km betragen und ist der Bau auf 112 554 000 Fr. veranschlagt. B.

Umwandlungen der preufsischen und sächsischen Eisenbahnanlagen in und bei Leipzig. Von Bischof, Halle. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 7, S. 93.

Verfasser schildert die jetzigen Zustände auf den Leipziger Bahnhöfen und weist auf eine Notwendigkeit einer Abhülfe hin, die auch für den Güterverkehr ein dringendes Bedürfnis geworden ist. Nach dem von der Direktion in Halle aufgestellten Entwurf würde der in dem Aufsatz näher besprochene Umbau 122 700 000 Mk. kosten, zu dem Preufsen mit 52 400 000, Sachsen mit 53 000 000 und die Stadt Leipzig mit 17 300 000 Mk. würde beisteuern müssen. Zum Schlufs macht Verfasser Angaben über die Baueinteilung und den Bauvorgang. B.

Bahnentwürfe in Australien. Arch. f. Ebw. 1904. S. 447.

Eine nordsüdliche Durchquerung Australiens (Port Darwin—Port Augusta) unter Benutzung vorhandener Teilstrecken, sowie die Herstellung eines der Linie Perth—Melbourne noch fehlenden Verbindungsstücks, zusammen Strecken von 3529 km Länge sind geplant.

Eisenbahnbau und Eisenbahnpläne Rufslands in Asien. Deut. Bauztg. 1904. S. 83.

Umwandlungen der preufsischen und sächsischen Eisenbahnanlagen in und bei Leipzig. Von Bischof. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 55. Mit Abb.

Schilderung der augenblicklichen Zustände, Begründung der Notwendigkeit des Umbaues und kurze Schilderung des neuen Entwurfes. Od.

Ueber die Umgehungsbahn am Baikalsee. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 82. Mit Abb.

Die Länge der Bahn beträgt 260 km. Es sind sehr schwierige Erd- und Tunnelarbeiten auszuführen. Die Leistungsfähigkeit der vorläufig eingleisig auszuführenden Strecke soll 14 Züge in 24 Stunden nach beiden Richtungen betragen. Od.

Umbau der linksufrigen Zürichseebahn vom Hauptbahnhof Zürich bis Wollishofen. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 117.

Zwei von der Generaldirektion und dem Verwaltungsrat der Schweizer Bundesbahnen ausgearbeitete Entwürfe mit Hochlegung der Bahn entweder ganz oder gröfstenteils auf dem jetzigen Bahngelände werden mit Zeichnungen eingehend besprochen. Die Ausführung der von der Stadt gewünschten Tieferlegung kann nur zur Ausführung gelangen, wenn die Stadt aufser dem ohnehin zu leistenden Beitrage auch die Mehrkosten von 4—6 Mill. Frs. gegen den zu 8,9 Mill. veranschlagten Hochbahnentwurf übernimmt. Gg.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

A new American steam-excavator. Eng. vom 29. Januar 1904. Bd. 97, No. 2509, S. 120. Mit Abb.

Die Kraftübertragung findet bei diesem Trockenbagger nicht durch Winden und Ketten, sondern unmittelbar durch Dampfcylinder statt. H—e.

46. Bericht vom Dezember 1903 der American Railway Engineering and Maintenance of Way Association.

Der Bericht enthält Angaben über Bahneinfriedigungen, Viehschutzwehren, Bettung und Oberbau zum Teil mit Zeichnungen. Wenn auch manche der in den Berichten niedergelegten Erörterungen amerikanische Eigentümlichkeiten betreffen, so sind wieder andere von nicht geringem allgemeinen Interesse. D.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Die neueren Strafsenbrücken über die Donau in Budapest. Deut. Bauztg. 1904. S. 97, 173, 181.

Nach kurzer Erörterung der 1849 eröffneten ersten festen, der alten Kettenbrücke und der 1875 eröffneten Margaretenbrücke werden die beiden neueren, die „Zollamts- oder Franz Josephs-Brücke" (1896) und die „Elisabeth-" oder „Schwurplatzbrücke" (1903) eingehend besprochen, die 290 m Stützweite der Mittelöffnung und je 44 m der beiden Seitenöffnungen aufweist. Jederseits bilden zwei übereinanderliegende Stabketten die Haupttragglieder. Daran hängt der flach gebogene, kragträgerartig gebildete Versteifungsträger, dessen pendelartige Aufhängung an einem oberen Gelenkbolzen zwischen den verdoppelten Pendelpfeilern, zwischen denen er im übrigen frei schwebt, sehr bemerkenswert ist. Das Aussehen der Brücke scheint recht glücklich gelungen zu sein. Gg.

Offene Bahndurchlässe und Ersatz dafür. Von Niemann. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 179. Mit Abb.



Beim Bau der Brandenburgischen Städtebahn wurden offene Durchlässe zum Teil dadurch vermieden, dafs die beiden Widerlagsmauern durch eine dünne Betonkappe verbunden wurden, die indefs keine Radlast tragen kann; die Schwellen liegen über den Widerlagern auf Kies und sind durch Ansätze am Mauerwerke am Wandern verhindert. Od.

Die Troitzky-Brücke über die Newa in St. Petersburg. Nach Mitteilungen von G. v. Krivoschein. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 42. Mit Abb.

Das Bauwerk dient dem Strafsenverkehr und trägt aufserdem zwei Gleise. Es besteht aus einer festen eisernen Brücke mit 5 Oeffnungen, an die sich an einem Ende eine steinerne Brücke mit 3 Oeffnungen, an dem anderen Ende eine zweiarmige eiserne Drehbrücke anschliefst. Die Mittelöffnung hat rund 100 m Lichtweite. Od.

Die drei neuen Eastriverbrücken in New York. Von Regierungsbaumeister F. Dircksen. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 117 ff. Mit Abb.

Die Verbindung zwischen Manhattan und Brooklyn wurde bis zum Dezember vorigen Jahres — abgesehen von Fährbooten — lediglich durch die im Jahre 1883 erbaute alte Brooklyner Hängebrücke hergestellt. Da diese längst nicht mehr ausreicht, so plante man schon seit längerer Zeit den Bau von drei neuen Brücken. Von ihnen wird die Williamsburger Brücke von Fufsgängern und Fuhrwerken bereits benutzt, während die Anschlüsse der Strafsen- und Hochbahn noch nicht fertig gestellt sind; bei der Brücke über die Blackwellinsel sind die Pfeiler fertig und es soll demnächst mit dem Aufbau der Eisenkonstruktionen begonnen werden. Bei der Manhattanbrücke sind die Pfeiler fast fertig, die Ausschreibung des Ueberbaues kann jedoch nicht erfolgen, da infolge einer starken Gegenströmung in der Bevölkerung die Stadtverordnetenversammlung die Bewilligung weiterer Mittel versagt hat. Es werden die einzelnen Entwürfe eingehend an der Hand zahlreicher Abbildungen besprochen. Od.

The Williamsburg bridge across the East-river at New York city. Engg. News vom 17. Dezember 1903. Bd. 50, No. 25, S. 535. Mit Abb.

Diese Brücke wurde am 19. Dezember 1903 eröffnet als die zweite Hängebrücke zwischen New York und Brooklyn. Sie hat eine ähnliche Anordnung wie ihre nun etwa 20 Jahre alte Vorgängerin: Haupttragekabel aus Stahldraht und Parallelfachwerkträger in Höhe der Fahrbahn zur Aussteifung. Die Hauptöffnung ist um 1,52 m weiter als bei der alten Brücke. Die Hauptstützen bestehen hier aus Stahl, dort aus Mauerwerk. Der wesentlichste Unterschied zwischen beiden Brücken liegt aber in der weit gröfseren Leistungsfähigkeit der neuen. Sie trägt in der Hauptbrückenbahn-Ebene zwischen den Kabeln bezw. den Versteifungsträgern 6 Gleise, die zwei mittelsten für Hochbahnzüge, die vier äufseren für elektrische Flachbahnwagen mit oberer Stromzuführung (trolley cars). Aufserhalb der Kabel ist jederseits eine 6,1 m breite Strafsenfahrbahn ausgekragt. Ein zweites Stockwerk ist über den vier Flachbahngleisen angebracht. Es dient zur Aufnahme eines Fufsweges und einer Radfahrbahn für jede Richtung. H—e.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Ein technisches Zentral-Studienbureau für das Eisenbahnwesen in Oesterreich. Vortrag des Herrn Dr. Wilhelm Exner. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 65.

Der Vortragende sucht in einem längeren Vortrage nachzuweisen, dafs ein möglichst selbstständiges und unter der Kontrolle der Oeffentlichkeit stehendes Zentral-Studienbureau mit guter Dotirung ein sehr wirksames Mittel sei, die höchsten technischen Aufgaben zu bewältigen, so lange eine Konkurrenz zwischen Privatbahnen und Staatsbahnen nicht besteht. Fl.

Russische Eisenbahnpolitik im neunzehnten Jahrhundert von 1836—1881. Von Matthesius. (Schlufs). Arch. f. Ebw. 1904. S. 72—118.

Zweite Periode 1856—1880, dritter Abschnitt 1873—1880. Schlufswort.

Löhne der englischen Eisenbahnbediensteten. Arch. f. Ebw. 1904. S. 194.

Vergleichung mit Preufsen: Seit 1897 Steigerung der Durchschnittslöhne in England um 2,22, in Preufsen um 11,3 pCt. F.

Dell' ordinamento delle ferrovie italiane. Vom Ingenieur Luigi Montezemolo. Mon. d. str. ferr. 1903. S. 609, 625, 641, 675, 689, 723.

Erörterung der Frage, welche Ordnung für den Betrieb der italienischen Bahnen zweckmäfsig zu treffen ist. Ca.

The railways of South Africa. Engg. News vom 26. November 1903. Bd. 50, No. 22, S. 475. Mit Abb.

Auszug aus dem Jahresbericht für 1902 des General-Manager Mc. Ewen der Kap-Staatsbahnen. Diese hatten am Ende des Berichtsjahres eine Länge von 3728 Km. Die beigefügte Karte gibt eine Uebersicht sämtlicher Süd-Afrikanischen Bahnen, bis zum Zambesi-Flufs. Dieser wird von einer im Bau begriffenen Linie bei den Viktoria-Fällen erreicht, von wo der Weiterbau nach Aegypten geplant ist.

Die Hauptbahnen haben 1,067 m Spur. Vor wenigen Jahren baute die Regierung einige neue Linien mit 0,61 m Spur. Man hat jetzt aber erkannt, dafs dies eine armselige Politik war. H—e.

Rechtsverhältnisse der Betriebskrankenkassen auf Grund der Krankenkassennovelle vom 25. Mai 1903. Vom Kreisgerichts-Rat Dr. Benno Hilse, Berlin. Glasers Ann. 1903. Bd. 53, H. 12, S. 245. B.

Schweizerische Vollziehungsverordnung vom 22. September 1903 zum Bundesgesetze vom 19. Dezember 1902 betr. die Arbeitszeit beim Betriebe der Eisenbahnen usw. Arch. f. Ebw. 1904. S. 215.

Schweizerische Vollziehungsverordnung vom 9. Oktober 1903 zum Bundesgesetze vom 21. Dezember 1899 über Bau und Betrieb der schweizerischen Nebenbahnen. Arch. f. Ebw. 1904. S. 220.

Erleichterungen bei Durchführung des Gesetzes betr. die Arbeitszeit.

Verordnung des Schweizerischen Bundesrats vom 5. November 1903 betr. Vorlage, Prüfung und Genehmigung der Fahrpläne der Eisenbahnen usw. Arch. f. Ebw. 1904. S. 222.

Niederländischer Kgl. Beschlufs vom 18. August 1902 betr. Feststellung eines allgemeinen Reglements für Nebenbahnen. Arch. f. Ebw. 1904. S. 226. F.

12. Verschiedenes.

Belgium's first railway. Eng. vom 21. August 1903. Bd. 96, No. 2486, S. 186.

Anknüpfend an einen grofsen Unfall auf dem Bahnhof Schaerbeek wird die sehr starke Entwickelung der belgischen Eisenbahnen überblickt und als geschichtliche Merkwürdigkeit die Eröffnung der ersten, Brüssel—Mecheln, am 5. Mai 1835, geschildert. H—e.

État actuel de la théorie de la surchauffe de la vapeur. Gén. civ. vom 25. Juli 1903. Bd. 43, No. 13, S. 198.

Der Ingenieur Hermann Bernard gibt eine geschichtliche Uebersicht der Entwickelung der Theorie der Ueberhitzung des Dampfes von den Versuchen von Hirn bis zu der praktischen Lösung von M. Rupprecht in Magdeburg. Letztere wird als noch der Vervollständigung bedürfend, bezeichnet.

Die folgende No. (S. 219) bringt einen denselben Gegenstand betreffenden Aufsatz von M. Petot. Einen weiteren No. 16 (S. 249). H—e.

Proceedings of the third annual convention of the American Railway Engineering and Maintenance-of-Way Association. Held at the Auditorium-hôtel Chicago, Illinois. March 18, 19 and 20. 1902. Volume 3, published under direction of the Comittee on publications. 1902.



In den Verhandlungen wurden nach einer einleitenden Rede des Präsidenten die Berichte der Ausschüsse über technische Angelegenheiten besprochen. Dieselben betreffen: Die Herstellung des Planums, die Unterhaltung der Gleise, die hölzernen Querschwellen, die Signale und Verschlufsvorrichtungen, die Gleisebettung, die Gebäude (insbesondere für Bekohlungs-Anlagen und Wasserstationen), die Schienen, die Eisen- und Stahl-Konstruktionen, die Bahnhöfe, hölzerne Brücken und Gerüst-Viadukte, das Mauerwerk einschl. Beton, Form und Inhalt der mannigfachen bei der Eisenbahnverwaltung zu erstattenden Berichte und auszufüllenden Formulare, sowie die Einrichtung der Registraturen und Plankammern. Es folgt das Mitglieder-Verzeichnis usw.

Die Ausschufsberichte und die daran geknüpften Erörterungen enthalten viele beachtenswerte Mitteilungen und Ansichtsäufserungen.

H—e.

Costruzione ed esercizio delle strade ferrate e delle tramvie. Norme pratiche dettate da una eletta di ingegneri specialisti. Unione tipografico editrice Torinese, Corso Rafaello 28. 1903. Preis jeder Lieferung (dispensa) 2 Lire (1,60 M.) Lieferungen 196 bis 199. ✝

Frühere Lieferungen dieses von hervorragenden italienischen Fachmännern bearbeiteten Werkes wurden im Literaturblatt zu den Annalen No. 638 (Band 54, Heft 2), No. 629 (Bd. 53, Heft 5), No. 613 (Band 52, Heft 1), No. 599 (Band 50, Heft 11) usw. besprochen. Die in den weiter vorliegenden 4 Lieferungen behandelten Gegenstände und die Verfasser der einzelnen Aufsätze gehen aus den nachstehend bezeichneten Aufschriften dieser Lieferungen hervor.

Lieferung 196 (vol. I, parte I[a], cap. II und III): Costruzione della sede stradale per l'ingegnere Vittorio Baggi, 31 Druckseiten Grofsviertelbogenform und 4 Tafeln Zeichnungen.

Lieferung 197 (vol. IV, parte II[a], cap. IV): Technologia speciale dei calderai per l'ingegnere Pietro Verole, 8 Druckseiten und 8 Tafeln Zeichnungen.

Lieferung 198, wie 197, 8 Druckseiten und 6 Tafeln Zeichnungen.

Lieferung 199, wie 197, 8 Druckseiten und 6 Tafeln Zeichnungen.

Aufser den Zeichnungen auf den besondern Tafeln finden sich solche noch zahlreich im Text eingestreut.

H. C.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

High-Speed Electrical Generating-Plant by Thomas Herbert Minshall. Edited by J. H. T. Tudsbery, D. Sc., M. Inst. C. E. London. 1903. [V. D. M.]

Der Verfasser veröffentlicht die günstigen Erfahrungen, die er mit schnell laufenden Maschinen besonders hinsichtlich Regulierung, Betriebssicherheit, Anwendung überhitzten Dampfes, Druckschmierung usw. gemacht hat. Er folgert, dafs die Maschine mit hoher Umdrehungszahl, einfach oder doppelt wirkend, nicht nur wegen ihrer geringen Anschaffungskosten, sondern auch wegen ihres günstigen Dampfverbrauches und ihrer Zuverlässigkeit die beste Maschine für elektrischen Betrieb ist; in England seien auch schon viele dieser Schnellläufer in Anwendung, sogar für Leistungen bis 1000 PS. Graphische Darstellungen und Tabellen ergänzen den Text.

Der eigentlichen Schrift des Verfassers folgt eine Diskussion, in der auch die langsam laufende Maschine mit Präzisionssteuerung, hauptsächlich auf dem europäischen Festlande und in Amerika im Gebrauche, zu ihrem Rechte kommt.

W. H.

Die Dampfturbinen, mit einem Anhange über die Aussichten der Wärmekraftmaschinen und über die Gasturbine. Von Dr. A. Stodola, Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. Zweite Auflage. Mit 241 Textfiguren und 2 lithogr. Tafeln. Verlag von Julius Springer, Berlin 1904. Preis 10 M. ✝

Nach Veröffentlichung der ersten Auflage, welche erst im August 1903 erschienen ist, hat der Herr Verfasser bereits Ende April 1904 die zweite Auflage erscheinen lassen. Es ist dankenswert, dafs der Herr Verfasser bereits nach so kurzer Zeit sich entschlossen hat eine wesentlich verbesserte und vervollkommnete Behandlung der in der Gegenwart so viel behandelten Dampfturbinen vorzunehmen.

Zunächst erörtert der Herr Verfasser die theoretischen Grundlagen, deren Kenntnis für die Beurteilung und den Bau von Dampfturbinen unbedingt erforderlich ist. Er bespricht in dem 1. Kapitel die elementare Theorie der Dampfturbinen und in einem 2. Kapitel die Theorie der Dampfturbine auf wärme-mechanischer Grundlage. In einem folgenden 3. Kapitel gibt er die Konstruktion der wichtigsten Turbinenelemente an. Im 4. Kapitel sind die einzelnen Dampfturbinen-Systeme beschrieben, unter welchen wir die bekannten Namen von de Laval, Seger, Riedler-Stumpf, Zölly, Curtis, Rateau, Parsons, Schulz, Lindmark Gelpke-Kugel finden. Ferner ist die Dampfturbine in ihrer aufserordentlich wichtigen Verwendung als Schiffsmotor behandelt. Dem Herrn Verfasser standen bei Schilderung der einzelnen Turbinen-Konstruktionen gute Zeichnungen der einzelnen Systeme zur Verfügung.

In einem 5. Abschnitt sind einige Sonderprobleme der Dampfturbinen-Theorie und -Konstruktion behandelt, während im Anhang die Aussichten der Wärmekraftmaschinen einer Betrachtung unterzogen werden.

Bei der schnellen Entwickelung der Dampfturbinen-Industrie in Deutschland und bei der hohen Bedeutung, welche die Dampfturbine in Zukunft als Kraftmotor in der Technik und Industrie haben wird, kann es nur freudig begrüfst werden, dafs der Herr Verfasser eine sowohl die wissenschaftliche Seite als auch die praktische Ausführung so eingehend behandelnde Arbeit veröffentlicht hat. Die rasche Aufeinanderfolge der beiden Auflagen spricht schon dafür, dafs das Interesse der Fachwelt dieser bedeutsamen Veröffentlichung gegenüber sehr rege ist. Wir können daher das mit reichen Abbildungen und mit Tabellen aller Art ausgestattete Werk auf das angelegentlichste empfehlen.

— a —

V. Elektrizität.

Die Prüfung von Gleichstrommaschinen in Laboratorien und Prüfräumen. Ein Hülfsbuch für Studierende und Praktiker von Carl Kinzbrunner, Ingenieur und Dozent für Electrotechnik an der Municipal School of Technology in Manchester. Mit 249 Textfiguren. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis 9 M. [V. D. M.]

Das vorliegende Werk ist ein äufserst nützliches Handbuch für Betriebs-Ingenieure und Prüfraum-Techniker. Es behandelt in eingehender Weise die bei der praktischen Prüfung von Gleichstrom-Dynamo-Maschinen und Motoren für Nebenschlufs-, Reihenschlufs- und Compound-Wicklung anzuwendenden, gebräuchlichsten Methoden. Das X. Kapitel, welches von der Bestimmung des Wirkungsgrades handelt und sehr übersichtlich angeordnet ist, dürfte für den Fabrikanten bezw. Konstrukteur von Nutzen sein, da es für diese besonders wichtig ist, die einzelnen in den Maschinen auftretenden Verluste kennen zu lernen und nicht nur die Summe derselben festzustellen, um in der Lage zu sein, die Verluste einzeln so zu verringern, dafs deren Gesamt-Menge ein möglichstes Minimum erreicht.

Sehr zweckmäfsig sind die im Anhang zum Abdruck gebrachten Entwürfe für Prüfungs-Protokolle, sowie die Zusammenstellung der Merkmale bei etwaigen Störungen unter Hinweisen auf die eventl. Ursachen derselben und die zur Abhilfe erforderlichen Mafsnahmen.

Kl.

Elektro-Ingenieur-Kalender 1904. Herausgegeben von Arthur H. Hirsch, Diplom-Ingenieur, und Franz Wilking, beratender Ingenieur und gerichtlicher Sachverständiger in Berlin. Berlin 1904. Verlag von Oscar Coblentz. Preis 2,50 M. [V. D. M.]

Der 300 Seiten starke Kalender hat eine mehrmonatliche ständige Benutzungs- und Prüfungszeit gut bestanden. Seine Angaben sind durchweg richtig und stehen auf der Höhe der Zeit. Infolge des geringen Umfanges läfst er allerdings sehr viele Fragen unbeantwortet; er ist überhaupt wesentlich für den Elektrotechniker bestimmt, der sich in den Nachbargebieten Rat holen will, nicht so sehr für den Maschineningenieur, der Fragen aus der Elektrotechnik zu stellen hat. Der Anzeigenteil ist so dürftig, dafs er zur Erleichterung des Büchleins besser ganz fortfiele.

—rn.—



VI. Verschiedenes.

Kaiserlicher Geheimer Regierungsrat a. D. Adolf v. Schübler. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 36.

Nachruf für den am 14. Januar 1904 verstorbenen Geheimrat v. Schübler, der durch seine Veröffentlichungen über Brückenbau (in Verbindung mit Fr. Laifsle), über Gefällverhältnisse auf Ablaufgleisen usw. in weiteren Kreisen bekannt geworden ist. Od.

Jahrbuch des Photographen und der photographischen Industrie 1904. Ein Hand- und Hilfsbuch für Photographen, Reproduktionstechniker und Industrielle. Von G. H. Emmerich. Mit 1 Figurentafel, 115 Illustrationen und 3 Reproduktionsproben. II. Jahrg. Verlag von Gust. Schmidt, Berlin W. Preis 3 M.

Auch der vorliegende II. Band behandelt auf 488 Seiten das gesamte Gebiet der Photographie in eingehendster Weise und bespricht alle neueren Fortschritte und Errungenschaften der photographischen Industrie. Er beginnt mit einer ausführlichen Behandlung des Höchheimer Gummidruckes und verschiedenen Referaten über Fortschritte im Jahre 1903, dann folgt ein Rezeptbuch und eine Chemikalientabelle, ein juristischer Ratgeber mit einem Auszug aus der Gewerbeordnung für das deutsche Reich vom 26. Juli 1900, eine Mitteilung über die wirtschaftliche Lage des photographischen Gewerbes in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, einschl. der erteilten Patente, Angaben über Lehranstalten, Zeitschriften und das Vereinswesen in Deutschland und dem Auslande. Diese Angaben lassen die Reichhaltigkeit des im Jahrbuch Gebotenen zur Genüge erkennen. B.

Bakterien und Hefen, insbesondere in ihren Beziehungen zur Haus- und Landwirtschaft, zu den Gewerben, sowie zur Gesundheitspflege usw. Von Dr. Felix Kienitz-Gerloff, Professor an der Landwirtschaftsschule zu Weilburg a. d. L.

Das sehr interessante Heft gibt eine erschöpfende Uebersicht über die neuesten Forschungen auf dem Gebiet des Bakterienwesens und ihre Nutz-Anwendung im praktischen Leben. Z.

Handwerks Art — Handwerks Recht. Von Gust. Koepper, Sekretär der Handwerkskammer zu Koblenz. 146 Seiten. Gotha, Perthes, 1904. Preis 2,40 M.

Vorschläge zur Hebung des Handwerks durch gesetzgeberische Mafsnahmen.

Kommentar zu den Reichsgesetzen über das gewerbliche Urheberrecht, (Patentgesetz, Gesetz betr. das Urheberrecht an Mustern und Modellen, Gesetz betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern, Gesetz zum Schutz der Warenbezeichnungen), sowie zu den internationalen Verträgen zum Schutze des gewerblichen Urheberrechts. Von Dr. Philipp Allfeld, ord. Professor der Rechte in Erlangen. C. H. Becksche Verlagsbuchhandlung, Oskar Beck. München 1904. Preis geb. 12 M. ✝

Der Herr Verfasser, welcher bereits im Jahre 1902 einen Kommentar zu den Gesetzen vom 19. Juni 1901 betreffend das Urheberrecht an Werken der Literatur und Tonkunst und über das Verlagsrecht sowie zu den Internationalen Verträgen über das Urheberrecht veröffentlicht hat, hat es neuerdings unternommen auch einen Kommentar zu den Reichsgesetzen über das gewerbliche Urheberrecht herauszugeben.

Die zu den Gesetzen betreffend Patente, Muster und Modelle, Gebrauchsmuster und Warenzeichen erschienene Literatur ist in dem Kommentar eingehend bis auf die neueste Zeit berücksichtigt, und kann daher die Behandlung der einzelnen gesetzlichen Bestimmungen nur als eine aufserordentlich vollständige bezeichnet werden. Den neuesten Kommentar des Herrn Rechtsanwalt Isay hat der Herr Verfasser nicht berucksichtigen können, voraussichtlich weil dieser Kommentar zu gleicher Zeit wie der vorliegende erschienen ist und bei Bearbeitung des Kommentars des Herrn Professor Allfeld wohl noch nicht fertiggestellt war.

Es würde zu weit führen, auf die eingehende und fleissige Bearbeitung der einzelnen Gesetze näher einzugehen. Wir können jedoch nach Prüfung des Inhalts versichern, dafs das neue Werk sich den bisher erschienenen Veröffentlichungen der bedeutenden Autoren nicht nur ebenbürtig anschliefst, sondern auch wegen der Berücksichtigung der neuesten Literatur und Forschungen den Ausgaben der früheren Kommentare überlegen ist.

Es ist dankenswert, dafs der Herr Verfasser es unternommen hat auch die Internationalen Verträge zum Schutz des gewerblichen Urheberrechts zu besprechen, da man nach dem Beitritt des Deutschen Reichs zu dem Internationalen Vertrage betreffend den Schutz des gewerblichen Eigentums gerade an diesen Verträgen ein hohes Interesse hat, und da die Literatur über die internationalen Verträge in Deutschland noch etwas spärlich ist. Wir können daher den sämtlichen Interessenten am gewerblichen Rechtsschutz, sowohl den Rechtsanwälten als auch den Patentanwälten und den Industriellen diesen neuen wertvollen Kommentar des Herrn Professor Allfeld auf das angelegentlichste empfehlen. — a —

Der moderne Schlosser. Praktische Musterbücher in Taschenformat VI. Band. 100 Grabgitter und Grabkreuze. Herausgegeben von Wilh. Ehlerding. Ravensburg. Verlag von Otto Maier. Pr. 4 M. [V.D.M.]

Als Sammlung moderner und praktischer Vorlagen kann auch diese Serie jedem Schlosser aufs Beste empfohlen werden.

Dr. M.

Rampe mobile électrique entre la plage et la ville de Biarritz. Gén. civ. vom 12. Dezember 1903. Bd. 44, No. 6, S. 81. Mit Abb.

Die Rampe mit Neigung von 30 pCt. befördert mittels endlosen Kettenbandes Fufsgänger auf eine Höhe von 17,67 m. Sie besteht aus 2 entgegengesetzt gerichteten, durch ein Podest verbundenen Läufen. Nutzbreite des Kettenbandes 0,48, Lichtweite zwischen den (beweglichen) Handgeländern 0,9 m. Eine elektrisch angetriebene Maschine ist am oberen Ende jeden Laufes sehr unauffällig angebracht. Sie erhalten Gleichstrom von 110 V., und brauchen beide zusammen bei vollbesetzter Rampe eine Stromstärke von 140 A., was ungefähr 21 PS. gleichkommt. Die Rampe ist im August vorigen Jahres in Betrieb genommen und hat während der Badesaison über 70 000 Personen befördert. H—e.

Das Fernheiz- und Elektrizitätswerk in Dresden. Schw. Bauztg. Bd. 42, S. 29.

Das Werk ist seit 15. Dez. 1900 im Betriebe und hat sich seitdem vorzüglich bewährt. Es hat bis dahin rund 3 Millionen Mark gekostet und speifst 18 gröfsere und kleinere Hof- und Staatsgebäude (darunter das Hoftheater, die Gemäldegalerie, die Hofkirche, das Schlofs, das Ständehaus, die Kunstakademie usf.) mit Licht und Wärme. Diese Verbindung ist besonders günstig, weil die Wärme vorwiegend in den Morgenstunden, die Beleuchtung des Abends erfordert wird. Die 10 (später 14) Dampfkessel mit je 200 qm Heizfläche geben demnach Tagsüber den erforderlichen Heizdampf ab und treiben Abends die Dynamomaschinen. Der Heizdampf wird in 2 umhüllten Hauptrohren von 216 mm bis $1^1/_2$ km weit geleitet und hat nach vollem Ausbau des Netzes stündlich 15,2 Millionen Wärmeeinheiten abzugeben. Jedes Hauptrohr kann $^2/_3$ des Gesamtbedarfs, und bei Erhöhung der regelmäfsig 6 kg/qcm Ueberdruck haltenden Dampfspannung auf 7,5 kg den vollen Bedarf allein liefern. Die Heizanlagen selbst arbeiten mit 2 kg/qcm. Ebenso ist zur Sicherung der Beleuchtung (besonders wegen des Theaters) eine Akkumulatorbatterie angelegt.

Die Dampfrohre (denen für das Theater zum Sommergebrauch zwei kleinere Leitungen hinzutreten) liegen nebst den (durch Drahtgitter abgetrennten, nicht umhüllten) elektrischen Leitungen in einem grofsen, begehbaren Kanal. — Das Kraftwerk liegt zwischen dem Hotel Bellevue und dem Hauptsteueramt am Elbufer und ist mit besonderer Sorgfalt architektonisch ausgebildet; insbesondere ist der sehr hohe Schornstein als Turm mit Strebepfeilern und dazwischen freiliegenden Treppen sowie reichem Bekrönungsaufbau aufgeführt, um das Stadtbild nicht zu schädigen und zugleich möglichst rauchfreie Feuerung zu sichern.

Das Fernheizwerk ist das bedeutendste in Europa und wird nur von einigen amerikanischen übertroffen. Gg.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebrüder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 428. Beilage zu No. 651 (Band 55. Heft 3). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Die neue „Eastriver-Brücke in New York". Am. Scientf. 19. Dezember 1903. S. 458.

Die Eastriver-Brücke wird als eines der monumentalsten Bauwerke der Welt bezeichnet. Die Spannungen der Firth of Forth Brücke überragen zwar diejenigen von 1600′ der East river-Brücke um 100′, letztere übertrifft aber alle grofsen Brücken hinsichtlich der aufgehängten Fahrbahn, welche nicht nur eine lichte Weite von 118′ hat, sondern in 2 Etagen eine Durchfahrt bis zu 150′ Breite ermöglicht. Es sind 2 Gleise für Hochbahnzüge, 4 Gleise für Strafsenbahnwagen und 2—18′ breite Strafsendämme vorhanden, von denen jeder aufserdem 2 Steige für Fahrräder und 2 breite Fufsgänger-Passagen hat. Z.

Die Albulabahn und ihre Bauwerke. Schwz. Bauztg. Bd. 43, No. 3, 4 und 5; desgl. Deut. Bauztg. 1903, S. 449, 453, 473, 481, 493, 501.

An beiden Stellen werden die gröfseren Bauwerke, an der ersten auch die (in der »*Schweizerische Bauzeitung*« schon mehrfach behandelte) Linienführung der Bahn nach der nun stattgehabten Vollendung mit zahlreichen Abbildungen eingehend besprochen. Aufser dem Haupt- und den mannigfachen Kehrtunneln sind an steinernen Bauwerken besonders bemerkenswert die Albulabrücke bei Colis von 42 m des Hauptbogens über die 85 m tiefe Schlucht und mehrere andere Viadukte, so der über das von Davos herabkommende Landwassertal mit 6 Halbkreisbögen von 20 m Weite und einer Höhe von 65 m über der Talsohle, dabei in einer Kurve von 100 m Halbmesser und in 20‰ Steigung. Hierbei ist die Art der Aufführung eigenartig gestaltet. Die Pfeiler sind ohne Gerüst (über die Hand) aufgemauert. In jeden Pfeiler werden 4 senkrechte Winkeleisen eingemauert und jeweilig bis etwa 10 m über dem augenblicklichen Mauerwerk durch wagerechte Stäbe und Diagonalen (die immer wieder verwendet werden) zu einem freistehenden Gerüstpfeiler von 1,5 auf 0,9 m Grundrifsfläche verbunden. Zwischen je zwei solchen Eisenpfeilern, mit Führung daran, wurden sodann 23,5 m lange Eisenträger von unten an gleich mit hochgebracht und wechselsweise nach Erhöhung des Mauerwerks durch vorgesehene Flaschenzüge um je 5,2 m gehoben. Diese Eisenträger sind unten nach innen offen, so dafs auf den daran angebrachten]-Eisen eine elektrisch betriebene Winde den freien Raum zwischen zwei Pfeilermitten bestreichen und so alle Lasten von unten auf die Pfeiler heben konnte. Auch zur Wölbung haben sie gedient, nachdem vorher die Lehrbögen auf auskragend eingemauerte I-Eisen wieder mit trefflicher Hilfe der elektrischen Winden aufgestellt waren. Gg.

The new stone arch bridge of 90 m span at Plauen, Saxony. Engg. News vom 28. Januar 1904. Bd. 51, No. 4, S. 73. Mit Abb.

Die von C. Liebold entworfene Brücke ist dazu bestimmt, eine Strafse und Strafsenbahn über ein Felsental zu führen. Sie ist zwischen den Gewölbstirnen 16 m breit. Ihre Gesamtlänge beträgt 150 m. Das Gewölbe der Hauptöffnung ruht beiderseits auf dem gewachsenen Felsen und ist mit seiner Spannweite von 90 m der gröfste bis jetzt ausgeführte Brückenbogen, da er den neuen Viadukt in Luxemburg noch um etwa 5,5 m übertrifft. Die Ausführung des grofsen Bogens erforderte 10000 bis 12000 cbm Stein und 12000 t Cement.

Das Lehrgerüst enthält rund 2000 cbm Kiefernholz. Das grofse Gewölbe wurde am 20. November 1903 vollendet und dann die Arbeit unterbrochen. Man beabsichtigt das Lehrgerüst im April 1904 herauszunehmen und die Brücke im folgenden August fertigzustellen. H—e.

The Point Bridge at Pittsburg, PA, which must be rebuilt. Engg. News vom 21. Januar 1904. Bd. 51, No. 3, S. 49. Mit Abb.

Nachdem am 24. Dezember 1903 vier neben einanderliegende Fahrbahnbalken sich bogen und Risse bekamen, wurde eine umfassende bauliche Erneuerung der Point-Brücke beschlossen, welche schon seit einiger Zeit erwogen wurde und deren Kosten auf 630000 M. veranschlagt sind.

Die Brücke, welche im Jahre 1877 vollendet wurde, dient zur Ueberführung einer Strafse nebst Strafsenbahn. Sie ist eine Ketten-Hängebrücke mit einer Hauptöffnung von 244 m Spannweite. Die Ketten sind durch segmentförmige Fachwerkträger, die auf ihnen liegen, ausgesteift. Die Gesamtkosten der Brücke haben seinerzeit 2,2 Mill. Mark betragen.

Die Brücke ging 1895 aus dem Eigentum der Gesellschaft in das der Stadt über. Es war bekannt, dafs die Brücke, namentlich die Fahrbahn, für ihre jetzige Belastung zu schwach sei. Indessen zögerten sich die Ausbesserungsarbeiten hin, bis sie jetzt äufserst dringlich geworden zu sein scheinen. H—e.

Le pont Troïtzky sur la Néva à Saint Pétersbourg. Gén. civ. vom 23. Januar 1904. Bd. 44, No. 12, S. 177. Mit Abb.

Diese Brücke, deren Bau im April 1898 begonnen und im November 1902 beendet wurde, dient zur Ueberführung einer Strafse in der Gesamtbreite von 23,582 m, in deren Mitte eine zweigleisige Strafsenbahn liegt. Ihre Gesamtlänge beträgt 480 m. Sie enthält vom linken Ufer beginnend eine zweiarmige Drehbrücke, deren Oeffnungen je eine freie Durchfahrt von 25,6 m Breite gewähren und dann eine feste eiserne Brücke mit 5 Oeffnungen, deren mittelste eine lichte Weite von 96,5 m hat, während die beiden anschliefsenden nur 76,5 m, die beiden Endöffnungen nur je 53,5 m Weite aufweisen.

Der gesamte Ueberbau ist aus Stahl. Das Tragwerk liegt unterhalb der Fahrbahn. Der feste Teil des Bauwerks macht den Eindruck einer flachen Bogenbrücke. Das System derselben ist jedoch eigenartig durchgebildet. Nur der Ueberbau der Mittelöffnung kann als einfacher Dreigelenkbogen bezeichnet werden, dessen Schenkel jedoch über die Auflager hinaus in die angrenzenden Oeffnungen bis zu etwa ein Drittel von deren Weite auslegerartig verlängert sind. Die Ueberbauten der Endöffnungen wirken als Balken und strecken ebenfalls Verlängerungen in die vorerwähnten Oeffnungen, deren mittleres Drittel durch Einhängen von Einzelbalken geschlossen ist. H—e.

Eigengewichte eingleisiger eiserner Eisenbahnbrücken der preufsischen Staatsbahn. Von F. Dircksen. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 33. Mit Abb.

Der Verfasser hat auf Grund amtlichen Materials die Gewichte eiserner Eisenbahnbrücken, die für den schweren Lastenzug vom April 1901 berechnet sind, zusammengestellt und übersichtliche Formeln daraus entwickelt. Hierbei ist auch die Vorschrift berücksichtigt, dafs der Abstand der festen Teile von der Umgrenzung des lichten Raumes in einer Höhe von 76 cm und mehr über S.O. mindestens 20 cm betragen mufs. Die Formel dürfte sowohl für die Aufstellung von Kostenüberschlägen als auch von statischen Berechnungen vorzügliche Dienste leisten. Od.

Pont en béton armé, à Soissons. Gén. civ. vom 13. Februar 1904. Bd. 44, No. 15, S. 229. Mit Abb.

Die flachbogig und schief durch Hennebique über die Aisne geschlagene Brücke trägt eine Strafse und ein Lokalbahngleis. Schiefheitswinkel 30°. 3 Oeffnungen 24,25 — 24,48 — 24,25 m weit, schief gemessen. Die Brückenbahn ist 14 m breit. Die Gewölbe sind in 7 Rippen aufgelöst, deren Zwischenräume durch Betonplatten überdeckt sind. Die inneren Leibungen haben rund $^1/_{10}$ Pfeil. Scheitelstärke 0,3, in den Stirnrippen 0,25 m. Die metallische Verstärkung der Bögen besteht aus 4 Lagen Rundstangen in der Bogenrichtung und 2 Systemen von Bügeln rechtwinklig dazu. H—e.

Der durchgehende Träger auf elastisch senkbaren Stützen. Von L. Vianello, Hamburg. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 4, S. 128; No. 5, S. 161.

Längere theoretische Abhandlung, wobei Verfasser auf die Schwierigkeiten bei der Berechnung hinweist. B.

Tragfähigkeit von Pfählen in nachgiebigem Baugrund. Von Geifs. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 162.

Bei dem Bau einer kleinen hölzernen Strafsenbrücke bei Düsseldorf, die sehr starkem Verkehr gewachsen sein sollte, wurden die Jochpfähle, die beim Rammen auffallend grofse Eindringungstiefen zeigten, einer Probebelastung unterworfen; aus den Ergebnissen dieser Belastung sucht der Verfasser nachzuweisen, dafs die Brixsche Formel für ähnliche Fälle zuverlässigere Werte ergebe, als die Formel von Hurtzig, nach der die Grenzbelastung fünfmal so grofs wurde, wie nach jener Formel. Od.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. 2. Band, 6. Abteilung: „Eiserne Brückenpfeiler, Ausführung und Unterhaltung der eisernen Brücken". Bearbeitet von G. Mantel und W. Heinrichs.

Auch dieser Teil ist betreffs seiner Gründlichkeit und erschöpfenden Behandlung aller einschläglichen Fragen würdig an die Seite seiner Vorgänger zu stellen. Z.

c) Tunnel.

Vierteljahrsbericht über den Simplontunnelbau. 1903, IV. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 87.

Ende Dezember 1903 betrug die Länge der beiderseitigen Richtstollen zusammen 17896 m, die der Parallelstollen 17771 m, des fertigen Abbaus 16146 m, und der fertigen Ausmauerung 15740 m. Die im (bereits fallenden) nördlichen Richtstollen durch Wassereinbruch am 22. November unterbrochenen Bohrarbeiten konnten bis Ende 1903 noch nicht wieder aufgenommen werden. Die Luftwärme vor Ort ist während des Schutterns zeitweise bis auf 30°, je an der Nordseite infolge der warmen Quellen bis auf 34,5° C gestiegen.

Monatsbericht über Februar 1904. Ebenda S. 136.

Im Februar konnten die Arbeiten vor Ort des nördlichen Richtstollens noch nicht fortgesetzt werden. Dagegen ist bei km 10, 129 ein Querschlag vollendet und es sollen in beiden Stollen der Nordseite je ein Sicherheitstor eingebaut worden, um einer gleichzeitigen Ueberschwemmung beider Stollen bei etwaigen neuen Wassereinbrüchen vorzubeugen. Der südliche Richtstollen hat im Februar eine Länge von 8034 m, mit dem nördlichen zusammen also 18178 m erreicht.

Beginn der Arbeiten am Rickentunnel. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 137.

Die Rickenbahn zwischen Wattwyl und Utznach, welche das im Norden der Schweiz gelegene Toggenburger Tal mit den am Züricher- und Wallinsee entlang laufenden Bahnen in Verbindung bringen soll, mufs die Wasserscheide mit einem Tunnel von 8604 m Länge durchschneiden. Dieser Tunnel ist am 17. November 1903 begonnen worden. Erster Monatsbericht über die Arbeiten. Gg.

Bevorstehende Vollendung des ersten Hudson River Tunnels. Am. Scientf. vom 6. Februar 1904. S. 104.

Die Ausführung des ersten Hudson River Tunnels hat in den vergangenen 18 Monaten derartige Fortschritte gemacht, dafs nur etwa noch 90 m auszuschachten übrig bleiben, um den Manhattan Durchschlag zu erreichen. Der Schutzschild wurde unter dem Hudson River mit einer für derartige Bauten bemerkenswerten Eile vorwärts getrieben, indem meist 8 m innerhalb 24 Stunden zum Ausbruch kamen.

Etwas weiter südlich und parallel zu diesem Tunnel wurde im November vergangenen Jahres der 2. Tunnel begonnen. Bei demselben soll der Schutzschild noch schneller vorgetrieben werden, da die Verhältnisse günstiger liegen und der Schild vorteilhafter konstruiert ist. Der Tunnel ist bereits über 400 m vorgerückt und man kann als Durchschnittsleistung wohl auf 10 m pro Tag rechnen. Z.

The ventilation of some continental tunnels. I. Eng. vom 15. Januar 1904. Bd. 97, No. 2507, S. 58. II. Eng. vom 22. Januar 1904. Bd. 97, No. 2508, S. 82. III. Eng. vom 29. Januar. Bd. 97, No. 2509. S. 108. Mit Abb.

In erster Linie wird das Ventilationssystem von Saccardo empfohlen und an einer Reihe von Beispielen besonders aus der Schweiz und Italien erläutert. H—e.

Tunnel fondé sur pieux à vis du Pennsylvania und Long-Island Rr. Gén. civ. von 6. Februar 1904. Bd. 44, No. 14, S. 219. Mit Abb.

Dieser aus amerikanischen Zeitschriften bereits bekannte Tunnelbau wird hier nach *»Engineering Record«* und *»Iron Age«* beschrieben. H—e.

Construction de tunnels en terrains immergés. Gén. civ. vom 26. Dezember 1903. Bd. 44, No. 8, S. 119. Mit Abb.

Die verschiedenen Baumethoden für Unterwasser-Tunnels, welche für das neue seit einigen Monaten angenommene Netz von Stadtbahnen in New-York vorgeschlagen sind, werden (nach *»Engineering Record«*) beschrieben, und zwar: 1. Bauart mit Versenkung 150 m langer Tunnel-Caissons. 2. Bauart mit dem vorzutreibenden Schilde. 3. Bauart mit Vorrücken unter einem vorab zu versenkenden Dach. 4. Bauart mit versenktem Fangedamm. Angewandt bei der Hindurchführung der Rapid Transit RR unter dem Harlem river (*Le Génie civil.* Bd. 43. No. 26. S. 412 und *Engineering News* vom 8. Oktober 1903. Bd. 50. No. 15. S. 308.) 5. Bauart mit einem mit Beton zu umschüttenden Formkern. 6. Bauart mit Schild mit „Löffel." 7. Gefrier-Bauarten. H—e.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Beseitigung stark ausgefahrener Schienenstöfse in Strafsenbahngleisen von A. Busse. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 18. Mit Abb.

Die Schienen der Grofsen Berliner Strafsenbahn haben besonders an den Enden aufserordentlich stark gelitten. Um nun nicht die Schienen fortwerfen zu müssen, hat man versuchsweise ein von Melaun angegebenes Verfahren in Anwendung gebracht, wobei die Schienenköpfe an den Enden auf eine gewisse Länge durch elektrisch angetriebene Spezialmaschinen weggeschnitten und durch den Kopf einer neu eingelegten Kopflasche ersetzt werden. Nach Einlegen der Lasche wird deren Kopf, der reichlich hoch bemessen ist, durch eine elektrisch angetriebene Fräsmaschine genau auf die Höhe der anschliefsenden Schienenköpfe abgearbeitet, sodafs die Fahrfläche vollkommen eben wird. Der für den Antrieb der Maschinen erforderliche Strom wird direkt aus der Oberleitung entnommen. Das Verfahren hat noch den besonderen Vorteil, dafs die Schienen nur auf einen kurzen Teil ihrer Länge blosgelegt zu werden brauchen. Od.



Schienenverbindung durch elektrische Schweifsung. The Journal of the Franklin Institute. Nr. 2 und No. 3 vom Februar bzw. März 1904. S. 120 bezw. 213.

Es werden die verschiedenen Verfahren von Schienenverbindungen auf elektrischem Wege beschrieben. Z.

Blattstofsoberbau mit Stützlaschen und Schwellenbrücken. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 68. Mit Abb.

Versuche mit der Schienenstofsverbindung des Bochumer Vereins haben keine befriedigende Ergebnisse gehabt. Od.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Das neue Empfangsgebäude in Basel. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 139.

Der zur Ausführung bestimmte Entwurf der Schweizer Bundesbahnen wird in Grundrifs und Ansicht dargestellt und kurz besprochen. Gg.

Lokomotivschuppen mit gemeinsamer Rauchabführung. Von Klopsch, Geh. Baurat in Halle a. S. Organ 1904, S. 60.

Die Anordnung des Rauchsammelkanals, der Zuführungsrohre und des Schornsteins werden für ältere und neuere Schuppen in Halle und Leipzig beschrieben und durch Zeichnungen erläutert, sowie die Vorteile und Kosten solcher Anlagen mitgeteilt. Sr.

Vom Umbau des Bahnhofs Jannowitzbrücke in Berlin. Von Platt. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 26, S. 409.

Mitteilung über die zur Verlängerung und Verbreiterung des Bahnsteiges erforderlichen Bauausführungen. B.

Die Erhöhung der Bahnsteige der Stadt- und Ringbahn in Berlin. Von Platt, Regierungs- und Baurat in Berlin. Organ 1904. S. 51.

Die Festigkeitsberechnungen und -Proben der Platten und Brücke sind erörtert, ausgeführte Bahnsteige abgebildet sowie die Herstellung und der Arbeitsvorgang erläutert. Sr.

Ueber Befestigungen von Bahnsteigen. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 17, S. 259.

Besprechung der verschiedenartigen Befestigungen bezw. Bedeckungen der Bahnsteige mit Kies, Holz, Mosaikpflaster usw. B.

Ueber Bahnhofstreppen, ihre Bewährung und Ausrüstung. Von Platt. Arch. f. Ebw. 1904. S. 374—378.

Mit besonderer Beziehung auf die Bahnhofsanlagen in und bei Berlin.

Der neue Portaldrehkran für den Ostkai des Freibezirks des Stettiner Hafens. Von H. Rupprecht. Dinglers J. 1904. S. 8, auch Ztschr. Oesterr. 1904. S. 128. Mit Abb.

Beschreibung und Berechnung des Kranes für 10 t Tragfähigkeit bei 11,5 m Ausladung mit elektrischem Antriebe. Od.

Elektrische Hängebahnen von Dieterich. Dinglers J. 1904. S. 115. Mit Abb.

Beschreibung ausgeführter Bauarten von Bleichert; Beispiel einer gröfseren Anlage für Massenverladung am Kanal Haarlem—Amsterdam. Od.

Pneumatischer Schienenablader. Am. Scientf. vom 26. Dezember 1903. S. 481.

Die Schienen pflegen meist in Amerika in tiefen Stahlwagen mit feststehenden Wänden verladen zu werden und um das schwierige Abladen zu erleichtern, hat ein Bahnmeister (Henry Ware) der Buffalo, Rochester und Pittsburg Bahn einen pneumatischen Ablader konstruiert, welcher zweifellos von Bedeutung für diese Zwecke ist.

Die Abbildung zeigt einen an dem Längsboden des Wagens aufgestellten Galgenrahmen, dessen Säulen durch verstellbare Ruten nach den Seiten des Wagens verspreizt und durch 2 verstellbare Winkelbänder befestigt sind. Durch vertikale Schrauben können die Ruten jeder Breite und Wagengattung angepafst werden. Oben sind die Säulen mit einem Querbalken verbunden, an welchem 2 Luftdruckcylinder aufgehängt sind. Am Ende des Wagens ist ein Laderahmen angebracht, dessen ausgehöhlte Balken am unteren Ende mit einem in Oesen ruhenden Querbalken versehen sind. Jedes Ende dieses Balkens hat ein doppelflanschiges Rad, welches auf dem vorhandenen Gleise läuft. Oben sind die Längsbalken mit Rollen versehen, welche in der Verlängerung der an den Galgenrahmen angebrachten Rollen liegen. Die Kolben der Luftdruckcylinder tragen Schienenheber. Zum Arbeiten sind an jedem Luftcylinder 4 Mann, zum gleichzeitigen Vorbringen und Abladen eines Schienenpaares also 8 Mann erforderlich. Ein Mann steht am Cylinder, einer an der Klaue und je einer am Ende der Schiene. Sobald die Schiene in die nötige Höhe gehoben ist, wird sie von einem Mann nach der Rolle des Galgenrahmens und von einem anderen nach der Rolle am Ende des Wagens dirigiert. Nachdem die Luft aus dem Cylinder gelassen und die Schienenklaue gelöst ist, wird die Schiene vorgerollt und gelangt über die Hohlbalken des Endrahmens nach dem Gleise. Wenn dann der Zug zurücksetzt, gelangt die Schiene allmählich ohne jeden Schaden und Gefahr auf die Bettung. Zum Heben der Schiene ist keine Person erforderlich, dies wird lediglich durch die pneumatische Kraft bewirkt, welche von der Luftbremse des Zuges durch einen flexiblen Schlauch entnommen wird.

Der Apparat ist bislang nur kurze Zeit in Gebrauch gewesen, hat sich aber schon als vollkommen praktisch und brauchbar erwiesen. Beim Entladen mit der Hand waren bisher 20 bis 25 Mann zum Entladen einer Schiene erforderlich. Bei diesem System sind nur 8 Mann erforderlich, um zwei Schienen zu gleicher Zeit abzuladen und zu letzterer Ausführung ist nur $^1/_4$ der Zeit erforderlich als bei der früheren Art für eine Schiene. Z.

Eine umfangreiche Wasserreinigungs-Anlage mit einer stündlichen Gesamtleistung von 1300 cbm auf der Pittsburg und Erieseebahn (Am. Eng. vom November 1903, S. 401).

In den letzten 3 Jahren mufste die Pittsburg-Erieseebahn erfahren, von welch enormer Bedeutung für den Betrieb die Lieferung eines hinreichend guten Lokomotivspeisewassers ist. Die Wasserentnahme erfolgte bisher vornehmlich aus dem Ohio, dem Monongahela und den Youghiogheny Flüssen und die Minderwertigkeit des Wassers beruhte nicht nur auf der Ablagerung von Sinkstoffen sondern auch vor allen Dingen auf Kesselsteinbildungen und häufig auch auf der Anwesenheit freier Schwefelsäure im Wasser. Eine grofse Zahl von Lokomotiven mufste wegen Leckens der Feuerbüchse und Sicderöhren aufser Dienst gestellt werden. Neue Maschinen erhielten durchschnittlich nach 10 monatlicher Ingebrauchnahme neue Siederohre und 30 bis 50 pCt. des gesamten Lokomotivbestandes waren in Reparatur. Dieser Zustand erscheint nicht verwunderlich, wenn man in Betracht zieht, dafs das vom Yonghiogheny Flufs entnommene Wasser bei der chemischen Untersuchung auf 1 l Wasser 4 bis 5 Gramm freie Schwefelsäure enthielt, während sich bei anderen Wasserarten grofse Mengen kesselsteinbildender Salze vorfanden.

Man sah sich daher veranlafst, von namhaften Chemikern Gutachten über die Beseitigung dieser Uebelstände einzufordern. Sie liefen alle darauf hinaus, dafs zur Ausscheidung der Kesselsteinbilder Kalkwasser verwendet werden müsse, um kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia zu fällen. Die meisten empfahlen aufserdem kalzinierte Soda (Na_2 Co_3), um die Schwefelsäure zu neutralisiren. Es wurden dann für die einzurichtenden Anlagen Bedingungen ausgearbeitet, welche die Lieferung eines vollkommen brauchbaren Speisewassers gewährleisteten. Die mit den vorgeschlagenen Einrichtungen gemachten Versuche hatten ein derartig günstiges Ergebnis, dafs man sich entschlofs, sämtliche 11 Wasserstationen der Bahn mit einem stündlichen Gesamtverbrauch von 348000 Gallonen oder 1300 cbm mit Wasserreinigungsanlagen zu versehen. Die Bedeutung dieser Anlagen für die Bahn läfst sich daraus entnehmen, dafs letztere bei etwas mehr als 300 km Betriebslänge pro km Länge etwa eine Lokomotive hat und die Mengen an Kohlen- und Eisenfrachten in den letzten 12 Monaten „158000000" Wagenkilometer erforderten.

Einzelheiten über die Anlagen und über die gehabten Erfolge hinsichtlich der Lokomotivkessel werden in weiteren Aufsätzen in Aussicht gestellt. Z.

VI. Verschiedenes.

Eine neue Kraftformel von Baurat Seifert. Ztschr. f. Transportw. 1904. S. 1. Mit Abb.

Es wird die bestmögliche Leistung eines Zugtieres für eine bestimmte von der mittleren abweichende Geschwindigkeit ermittelt. Od.

Das Bauwesen und die Feuerungsanlagen auf der Deutschen Städte-Ausstellung zu Dresden. Von Gustav Rauter. Dinglers J. 1904. S. 42 ff. Mit Abb.

Beschreibung aller Arten von Entwässerungsanlagen, Kippspülern, Sinkkästen, Wassermessern, Fallrohrkasten, Betonkonstruktionen usw. Od.

Die Hochwassererscheinungen in den deutschen Strömen. Ein in der Naturforscherversammlung zu Kassel am 22. September 1903 gehaltener Vortrag nebst erläuternden und begründenden Anmerkungen von Hermann Keller, Geheimer Baurat, Leiter der preufsischen Landesanstalt für Gewässerkunde. Jena 1904. Verlagsbuchhandlung von Hermann Costenoble. Preis 3,60 M.

Der interessante Vortrag gibt ein erschöpfendes Bild über die Hochwasserverhältnisse unserer deutschen Ströme, welche durch statistische Belege gründlich erläutert werden. Z.

Die Wasserversorgung des Donau-Oder-Kanals. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 97 und 113. Mit Abb.

Vortrag in der Vollversammlung des Vereins vom 28. November 1903 von E. Grohmann bei der Direktion für den Bau der Wasserstrafsen. Danach zweigt dieser Kanal von der Donau bei Lang-Enzersdorf ab, erreicht die March bei Angern und bleibt längs derselben sowie der Kaiser Ferdinands-Nordbahn bis Prerau, woselbst eine Abzweigung nach Ollmütz geplant ist. Dann schwenkt er ab in das Tal des Beczwaflusses und gelangt über die Wasserscheide bei Poruba in das Odergebiet bis zu seiner Endstation, Mähr-Ostrau. Sehr eingehend behandelt der Vortragende die Wasserversorgung des Kanals und beschreibt schliefslich nach längerer Auseinandersetzung über das nötige Quantum Wasser bei sogenanntem Kleinen und Grofsen Verkehr (2 bzw. 4 Millionen Tonnen pro Jahr) den generellen Vorgang für die Durchführung der Wasserversorgung. Fl.

Ueber Talsperren von E. Grohmann. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 173. Mit Abb.

Es ist auf die grofsartige Tätigkeit hingewiesen, die in Deutschland bzgl. des Baues von Talsperren entfaltet wird. Dort wird man nach Vollendung der derzeit in Bau begriffenen Talsperren etwa 180 Millionen Kubikmeter Wasser nutzbringend aufspeichern können, gegenüber Oesterreich mit nicht ganz 12 Millionen Kubikmeter. Fl.

Danckwerts' Tabelle zur Berechnung der Stauweiten in offenen Wasserläufen. Mit 35 Abb. und 2 Anlagen. Sonderabdruck aus der Hann. Ztschr. Wiesbaden. 1903. Kreidels Verlag. Preis 0,80 M.

Verfasser behandelt im Eingange die Bewegung des Wassers in geschlossenen Röhren und zwar für gleichförmige wie für ungleichförmige Bewegung. Nach Würdigung der Untersuchungen von Kuhlmann und Tolkmitt wird eine Tabelle beigefügt, aus der für ein bestimmtes Gefälle die Stauhöhe ermittelt werden kann, wobei die Wassertiefe am Ende des Steuers als Einheit angenommen wurde. Ht.

Bewegliche eiserne Krane zum Versetzen der Werksteine bei Hochbauten von Körber. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 55.

Beschreibung eines neuen Kranes von S. Vofs in Charlottenburg, der die abgebundenen Rüstungen an den Aufsenfronten überflüssig macht. Gittermast von 21 m Höhe, der unten auf einer Schiene läuft und in der Mitte durch einen horizontalen Führungsträger geleitet wird. Od.

Neue Beobachtungen über Gufseisen. The Journal of the Franklin Institute No. 2. Februar 1904. S. 121.

In einem zu Philadelphia gehaltenen Vortrag berichtet Alexander E. Outerbridge jr. über Versuche, die er mit Gufseisen vorgenommen hat. Als neu bezeichnet er die Tatsache, dafs es durch wiederholtes Erhitzen (27 mal bis zur Rotglut) und langsames Abkühlen möglich ist, gufseiserne Stäbe um mehr als 40 pCt. ihres ursprünglichen Volumens zu vergröfsern. Er schreibt dieses Phänonomen der molekularen Veränderung des Eisens zu. Auf diesen Vortrag kommt E. Goldsmith im Märzheft dieses Journals zurück. Er hat durch zahlreiche Beobachtungen der polierten, mikroskopisch untersuchten Eisenflächen gefunden, dafs die Erscheinungen der Volumenvergröfserung von Hohlräumen herrühren, die sich beim wiederholten Erhitzen des Eisens durch Ausdehnung von eingeschlossenen Gasen bilden. Z.

Die Kalksandsteinfabrikation von Ernst Stöffler-Zürich. Verlag der Tonindustrie-Zeitung. Preis 5 M.

Der Verfasser hat sich bemüht, ein sachliches Bild von dem gegenwärtigen Stande der Kalksteinherstellung zu geben. Das Buch verdient deshalb besonders empfohlen zu werden, weil es — soweit hier bekannt — das einzige ist, welches in so eingehender Weise diesen wichtigen und immer mehr an Ausdehnung gewinnenden Industriezweig behandelt. Z.

Staatsminister von Maibach. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 45. Mit Abb.

Nachruf für den Verstorbenen.

Klagen und Wünsche der höheren Techniker der preufsischen Staatseisenbahn-Verwaltung. 7. Auflage. Braunschweig. Friedr. Vieweg & Sohn. 1904.

In der 20 Druckseiten umfassenden Flugschrift wird in sachlicher, durchaus ruhiger Weise dargelegt, dafs der Techniker gegenüber dem juristisch vorgebildeten Verwaltungsbeamten, gleiches Lebensalter vorausgesetzt, nicht allein erheblich später zu einer selbständigen Stellung kommt, sondern auch ein geringeres Diensteinkommen bezieht. Als Hülfsmittel zur Ausgleichung dieser sachlich nicht berechtigten Benachteiligung wird die Vermehrung der Anzahl der technischen Direktionsmitglieder und die Anrechnung der den Zeitraum von 5 Jahren übersteigenden diätarischen Dienstzeit bei Festsetzung des Besoldungsdienstalters vorgeschlagen. Ht.

Die Kegelschnitte und ihre wichtigsten Eigenschaften in elementar-geometrischer Behandlung. Von J. Schlotke. Mit 129 Figuren. Verlag von Gerhard Kühtmann. Dresden. 1903. Preis geb. 3,40 M.

Diese im Gegensatz zu der sonst üblichen analytischen Behandlungsweise der Kegelschnitte auf geometrischer Anschauung beruhende Darstellung erörtert für Ellipse, Parabel und Hyperbel die besonderen Eigenschaften dieser Kurven, ihre zeichnerische Konstruktion sowie ihre Entstehung aus dem Schnitt einer Ebene mit der Mantelfläche eines Kegels. Das Studium des nur 96 Druckseiten umfassenden Buches gewährt auch solchen, die mit der analytischen Behandlung der Kegelschnitte vertraut sind, wegen seiner klaren Darstellungsweise und eigenartigen Behandlung einen grofsen Genufs. Ht.

Neue Diagramme zur technischen Wärmelehre. Von Prof. Dr. R. Mollier, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 8, S. 271. B.

Bericht über die am 23. bis 25. Juli 1903 in Dresden abgehaltene IV. Versammlung von Heizungs- und Lüftungsfachmännern. München. 1903. Verlag von Oldenbourg.

Aufser den Berichten über die vorgenommenen Besichtigungen von Heizungs- und Lüftungsanlagen in Dresden innerhalb und aufserhalb der Städteausstellung werden die gehaltenen Fachvorträge und die daran geknüpften Diskussionen ausführlich wiedergegeben. Der erste Vortrag betraf die Warmwasser- und Niederdruckdampfheizung, wobei ein lebhafter Kampf der Meinungen entbrannte, der zweite die deutsche Städteausstellung vom Standpunkte der Gesundheitstechnik, der dritte die Zweckmäfsigkeit gesetzlicher und polizeilicher Vorschriften für Heizungsanlagen. Darauf folgen noch zwei Berichte über die Hauptsitzungen, in denen die Vertragsbestimmungen für die Ausführung und Abnahme von Heizungs- und Lüftungsanlagen sowie die seitens des Verbandes deutscher Zentralheizungs-Industrieller geleisteten Arbeiten behandelt worden. Ht.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.



13

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit (V.D.M.) bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 429. Beilage zu No. 652 (Band 55. Heft 4). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Bekohlungsanlage der badischen Staatseisenbahnen in Mannheim, von Zimmermann, Maschineninspektor in Karlsruhe. Organ 1904. S. 33.

Mit der im »*Organ*« 1903, S. 113 beschriebenen Anlage sind günstige Ergebnisse erzielt. Trotz ansehnlicher Abschreibungen und hoher Berechnung der Stromkosten wird die Anlage in $2^1/_2$ Jahren durch die Ersparnis gegen die frühere Arbeitsweise von Hand bezahlt sein. Aufserdem wird eine erheblich schnellere Bekohlung der Lokomotive erreicht. Sr.

Fahrbarer Dampfkran von 3000 kg Tragfähigkeit, gebaut von der Dampfkessel- und Gasometerfabrik A.-G. vorm. A. Wilke & Comp in Braunschweig. Von Prof. W. Pickersgill in Stuttgart. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 8, S. 268. Mit Abb.

Eingehende Beschreibung der Bauart dieses Kranes. B.

Neue Mischgasanstalt für Wagenbeleuchtung in München, Zentralbahnhof, von Scholler, Generaldirektionsrat in München. Organ 1904. S. 34.

Die Anlage ist beschrieben und zeichnerisch dargestellt. Sr.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Chemin de fer électrique de Wetzikon-Meilen. Gén. civ. vom 26. Dezember 1903. Bd. 44, No. 8, S. 113. (Suisse.) Mit Abb.

Diese 22,5 km lange Bahn verbindet das „Züricher Oberland" mit dem rechten Ufer des Züricher Sees. Sie befördert Personen und Güter. Sie wurde am 3. Oktober 1903 eröffnet. Sie hat 1 m Spurweite. Stärkstes Gefälle 65 ‰. Die Bahn liegt gröfstenteils auf Wegen. Sie hat eisernen Querschwellen-Oberbau, wo nötig, mit Rillenschienen. Stromzuführung durch obere Drahtleitung, Rückleitung durch die Fahrschienen. Den Wagen wird Gleichstrom von 750 Volt zugeführt von einer einzigen elektrischen Station. Diese erhält den Strom von der hydroelektrischen Anlage in Beznau a. d. Aare in der Form dreiphasigen Stroms von 25000 Volt mit 50 Perioden in der Sekunde. H—e.

Die Mittelasiatische Eisenbahn. Nach russischen Quellen. Vom Ingenieur P. Romanow. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 7, S. 239. Mit Abb.

Das Gebiet der Mittelasiatischen Eisenbahn nimmt einen Flächenraum von über 2 Millionen qkm ein, die Bahn mit einer Gesamtlänge von 2524,3 km ist durchweg eingleisig. Die Linienführung, der Oberbau und die vorkommenden Brücken sind eingehend beschrieben und Angaben über Baukosten, Wasserversorgung und Betriebsverhältnisse beigefügt. B.

Die Orenburg—Taschkenter Eisenbahn. Ztg. D. E.-V. 1904. Nr. 8, S. 113.

Die 1879,98 km lange Bahn überschreitet bei Orenburg den Uralflufs auf einer eisernen Brücke von 341,40 m Länge, folgt dann dem Lauf des Ilek bis km 227, überschreitet dann diesen Flufs mittels einer 224 m langen Brücke, später folgt die Bahn den Flufstälern der grofsen und kleinen Karaganda und Kuldschura, umgeht den See Tschelkara und berührt bei Sary-Tschegonak die nördliche Bucht des Aralsees. Von dort geht die Bahn nach Kasalinsk der Provinz Syr-Darja, zur Stadt Mai-Libasch, folgt dann dem Flufsbett des Syr Darja bis unweit der Stadt Turkestan und überschreitet den Aris bei km 1674; südlich der Station Aris ersteigt sie den Sari-Agatsch, einen Ausläufer des Alatau und Kisil Kurt, und erreicht bei km 1879,98 Taschkent, die Hauptstadt Russisch-Turkestans. B.

Von der Schantung-Eisenbahn. Von Franz Woas in Schanghai. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 24, S. 375.

Kurze Mitteilung über die Anlage und Bauausführung der Schantung Bahn. B.

The Yuen Han (Grand Trunk) Ry of South China. Engg. News vom 14. Januar 1904. Bd. 51, No. 2, S. 43. Mit Abb.

1194 km lange, normalspurige Hauptbahn, welche jetzt mit amerikanischem Kapital von amerikanischen Ingenieuren, unter Leitung von William Barclay Parsons, gebaut wird. Sie geht ziemlich genau nord-südlich und verbindet das Yang-Tse-Kiang Tal (Hankau) mit dem südchinesischen Meere (Canton). Steigungen bis 0,8 pCt. Aufschüttungen, in den Reisfeldern, wenig über 1 m. Oberbau auf stählernen Querschwellen. H—e.

Die kleinste Bahn der Welt. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 7, S. 98.

Beschreibung einer kurzen Strafsenbahn mit 60 cm Spurweite, welche von Tokio nach der Halbinsel Jzu führt und die Fahrt auf der 31 km langen Strecke in 4 Stunden zurücklegt. Als besondere Merkwürdigkeit wird angeführt, dafs diese Bahn durch Menschenkraft betrieben wird d. h. jeder Wagen wird durch 3 Mann geschoben, wenn er nicht in den Gefällen von selbst läuft. B.

New Terminal and signaling arrangements of the Wabash R. R. for the world's fair trafic at St. Louis. Engg. News vom 28. Januar 1904. Bd. 51. No. 4, S. 78. Mit Abb.

Für den Eisenbahnverkehr von der Stadt St. Louis nach der Ausstellung wird von der Wabash Hauptbahn eine zweigleisige Bahn abgezweigt, welche an der Ecke der Baliviere und Lindell Avenue stumpf endigt und dort einen Zwischenbahnsteig und 9 Stumpfgleise zur Aufstellung von Zügen erhält. Die Wagen der Ortszüge werden nach dem Abteil-System gebaut. Die Bahnsteige sind hoch. Auch die durchgehenden Gleise der Wabash-Hauptbahn erhalten für den Ausstellungsverkehr Bahnsteige, welche von der Baliviere Av. schienenfrei zugänglich sind. H—e.

The New-York Rapid Transit Railway XXV. Brooklyn—Manhattan Line. Engg. News vom 21. Januar 1904. Bd. 51, No. 3, S. 52. Mit Abb.

Im Jahre 1901 wurde beschlossen, die bisher nur bis zum Post-Office genehmigte städtische Schnellbahn bis zur Südspitze der Manhattan-Insel zu verlängern, und von da nach Osten abschwenkend eine Tunnel-Linie unter dem East-River nach Brooklyn zu führen. Die Tunnelstrecken am Lande werden in verstärktem Betonbau hergestellt, die Strecke unter Wasser als Zwillingstunnel, bestehend aus 2 eisernen Cylindern, die mit Schilden vorgetrieben werden. H—e.

Beseitigung der Wegeübergänge in Schienenhöhe bei den Bayrischen Staatseisenbahnen. Ztg. D. E.-V. 1904. Nr. 14, S. 209.

Hinweis auf eine diesbezügliche Besprechung im *»Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens«* vom Generaldirektionsrat Weikhard und Regierungsrat Ebert, in welcher mitgeteilt wird, dafs in 12 Jahren 665 schienengleiche Uebergänge beseitigt und damit 338 Wärterposten entbehrt worden sind. Die Verfasser weisen auf die damit erzielte gröfsere Betriebssicherheit hin. B.

Die französischen Eisenbahnen im deutschen Kriegsbetriebe 1870—71. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 99, S. 1487.

Besprechung der in dem Buch des Ministers Budde dargestellten im Kriege auf den französischen Bahnen ausgeführten Herstellungsarbeiten, sowie der eigenartigen Betriebsverhältnisse bei einem Bahnnetz von etwa 4000 km, dem vielfach die notwendigen Betriebsmittel entzogen und Hauptbahnhöfe gesperrt waren. B.

Baubericht der preufsischen Staatseisenbahnverwaltung. Von Hagena. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 27, S. 422.

Mitteilungen nach dem unterm 15. Januar dem preufsischen Abgeordnetenhause zugegangenen Bericht des Ministers der öffentlichen Arbeiten. B.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

Funkenfänger nach der Bauart Prinz. Von Schmedes. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 6, S. 78.

Beschreibung einer auf den Kleinbahnen in Ost- und Westpreufsen erprobten Einrichtung, bei welcher ein trichterförmiges Drahtnetz in den Schornstein eingesetzt ist. Der Funkenfänger soll sich im Gebrauch durchaus bewährt haben. B.

Die Versuche mit elektrischer Beleuchtung von Personenwagen bei den preufsisch-hessischen Staatsbahnen. Ztg. D. E.-V. 1904. Nr. 20, S. 305.

Mitteilung über die Beleuchtungsversuche, welche seit zwei bezw. einem Jahre auf den D-Zügen Berlin—Safsnitz und Berlin—Altona ausgeführt worden sind. B.

Elektrische Eisenbahnwagen-Beleuchtung. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 22, S. 340.

Angaben über den Arbeitsverbrauch von Dynamomaschinen des System Stone für Eisenbahnwagen-Beleuchtung unter Bezugnahme auf die diesbezüglichen Mitteilungen des Eisenbahn-Werkmeisters Wippo in Potsdam. B.

Eisenbahn-Dampffähre „Prins Christian", erbaut von Aktieselskabet Helsingörs Jernskibs-og Maskinbyggeri in Helsingsör für die Linie Gjedser—Warnemünde. Von W. Kaemmerer. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 8, S. 257 mit Abb. und 1 Tafel.

Für die im Oktober v. Js. eröffnete Verbindung zwischen Warnemünde und Gjedser wurden 4 Dampffähren in Dienst gestellt, von denen „Prins Christian" mit 2600 PS. die gröfste ist. Sie ist 86,86 m lang, 17,67 m breit, 6,83 m hoch mit 4 m Tiefgang. Die Länge der Gleise für aufzunehmende Wagen beträgt 126,8 m., der Schraubendampfer hat eine Fahrgeschwindigkeit von 14 Knoten. B.

Schwere Güterzuglokomotive der Atchison, Topeka und Santa Fe-Bahn. Von Reg.-Baumeister Metzeltin. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 10, S. 339. Mit Abb.

Beschreibung einer 5/7 gekuppelten Güterzugmaschine, welche mit einem Dienstgewicht von 130 t die schwerste der Welt genannt wird. Verfasser weist bei der Beschreibung besonders auf die zweckmäfsige Wahl ihrer Hauptabmessungen hin. B.

Der amerikanische Lokomotivbau. Von Eisenb.-Bauinspektor Fuchs, Strafsburg i. E. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 12, S. 401. Mit Abb.

Verfasser gibt zuerst einen allgemeinen Ueberblick über den Lokomotivbau und die an die verschiedenen Maschinen gestellten höheren Anforderungen in Bezug auf Zugkraft und Fahrgeschwindigkeit und geht dann näher auf ihre Bauart und die Ausführung einzelner Teile derselben ein. B.

Der Dampfüberhitzer System Pielock. Von M. Buhle. Dinglers J. 1904, S. 1. Mit Abb.

Während die bisher üblichen Ueberhitzer nur mit grofsen Kosten (6000—8000 M.) in Lokomotiven älterer Bauart eingebaut werden können, erfordert Beschaffung und Anbringung des Pielockschen Ueberhitzer nur rd. 1800—2400 M.. Er wird im Langkessel angeordnet und ergibt Ueberhitzung bis zu 350°. Er besteht im Wesentlichen aus einem im Kessel um das vorhandene Rohrsystem gebauten Kasten, der gegen das umgehende Wasser leicht abgedichtet werden kann, da in dem Kasten der gleiche Druck herrscht, wie im Kessel. Od.

Elektrische Zugbeleuchtung. Von Hans A. Martens. Dinglers J. 1904, S. 4. Mit Abb.

Von den verschiedenen Bauarten werden an der Hand von Abbildungen die von Stone, von A. Kull und von Vicarino beschrieben. Od.

Schnellbetrieb auf den Eisenbahnen der Gegenwart. Von M. Richter. Dinglers J. S. 51 ff. Mit Abb.

In Fortsetzung früherer Artikel werden beschrieben: Dreicylinder-Verbundlokomotiven, die besonders in England Eingang gefunden haben, Viercylinder-Verbundlokomotiven; Mitteilung zahlreicher Beispiele. Od.

Neuere Dampf-Lokomotiven. Von M. Buhle. Dinglers J. 1904. S. 123. Mit Abb.

Kurze Beschreibung der Schnellbahnlokomotive von Mehlis, sowie einer 5/7 gekuppelten amerikanischen Güterzug-Lokomotive. Od.

Der Wagenpark der Berliner elektrischen Hoch- und Untergrundbahnen. Von Ingenieur Schiff. Aus „Elektrische Bahnen" 1904. H. 6 u. 7.

Der Verfasser behandelt in diesem Aufsatze die elektrische Ausrüstung der Berliner Hoch- und Untergrundbahnen. Für den mechanischen Teil wird auf die *»Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure«* Jahrgang 1902 verwiesen. Auf eine kurze Erörterung der Anforderungen, welchen der Betrieb entsprechen sollte, folgt eine eingehende Beschreibung der Ausrüstung, wie Stromabnehmer, Schaltapparate und Zugsteuerung. Es sind Konstruktionstafeln der Motordrehgestelle und zahlreiche Zeichnungen von Einzelheiten der Ausrüstung beigegeben. Pf.

Versuche zur Erprobung der Wirkungsweise elastischer Zugstangen der Bauarten von Borries und Wick. Organ 1904, S. 10.

Die Anordnung beider Zugvorrichtungen ist zeichnerisch dargestellt und beschrieben, die Versuchs-Aufgaben und der Versuchsplan sind mitgeteilt, sowie nähere Angaben über die Mefsvorrichtungen und ausgeführten Mefsungen gemacht.

S. 36. Die Fortsetzung von S. 10, enthält zeichnerische Darstellung der Mefsergebnisse und Uebersicht über die Versuchsergebnisse.

S. 56. Fortsetzung von S. 36 und Schlufs.

Die Ergebnisse sind im einzelnen weiter mitgeteilt und daraus die Schlufsfolgerungen gezogen, dafs die starre Zugstange mit verstärkter Zugfeder den Anforderungen des Betriebes auch unter ungünstigen Umständen genüge und ein zwingendes Bedürfnis, sie durch eine in der Längsrichtung elastisch nachgiebige Zugstange zu ersetzen, nicht vorliege. Die vorgeschlagenen neuen Bauarten führten zwar eine wesentliche Abschwächung und Einschränkung der auftretenden Stöfse herbei, könnten aber Beschädigungen an den zur Uebertragung der Zugkräfte dienenden Teilen, sowie Zugtrennungen nicht verhüten, sie hätten vielmehr mehrere bedenkliche Eigenschaften, die der üblichen Zugstange nicht anhaften und unter Umständen die Betriebssicherheit ungünstig beeinflufsten. Sr.

Viercylindrige, 3/7 gekuppelte Schnellzug-Tender-Lokomotive für Gebirgsbahnen. Von H. Keller, Ober-Ingenieur der Lokomotiv-Bauanstalt Henschel u. Sohn in Cassel. Organ 1904, S. 64.



Die Lokomotive soll dazu dienen, schwere Schnellzüge auf starken Steigungen in scharfen Bögen (bis 180 m Rad.) — auch auf Seitenlinien und bei Umleitungen — ohne Vorspann und ohne gedreht zu werden, zu befördern. An beiden Enden ist ein Führerstand angebracht; von jedem Stande aus können die doppelt angeordneten Handgriffe des Führers — Reglerhebel, Steuerung, Frischdampfventil zu den Niederdruckcylindern, Bremse, Sandstreuer, Radreifennäfs-Einrichtung und Cylinderentwässerungs-Ventilzüge — ohne besondere Vorrichtung bewegt werden, mit Ausnahme der Steuerung, die nur vom jeweiligen Führerstande aus bedient werden kann. Ein Verbindungsgang zwischen beiden Ständen besteht nicht. — Die Lokomotive hat 2 äufsere Hochdruckcylinder, die die mittlere Triebachse, und 2 innere Niederdruckcylinder, die die vordere gekröpfte Triebachse antreiben. Die Kurbeln zu einer Seite sind um 180^0 und die der beiden Seiten um 90^0 versetzt. Der Dampf wird überhitzt.

Ein Wagenzug von 180 t soll mit 70—75 km/St. dauernd auf einer Steigung von 1 : 100 mit 1300 PS befördert werden können, auf der Wagerechten mit 90 km/St. — Leergewicht 77,7 t, Dienstgewicht 106,5 t, Trieb- und Kuppelachsen-Gewicht 48 t. Dampfspannung 14 A. — Die Lokomotive ist für Gebirgsstrecken der Kgl. Eisenbahndirektion Erfurt bestimmt und soll zuvor in St. Louis ausgestellt werden. Sr.

Chauffage des trains du réseau de l'Est par la vapeur et l'air comprimé combinés. Gén. civ. vom 2. Januar 1904. Bd. 44, No. 9, S. 132. Mit Abb.

Nach jahrelangen Versuchen hat die französische Ostbahn-Gesellschaft beschlossen, die oben genannte Zugheizung allgemein einzuführen. Der Zusatz von etwas Druckluft hindert die starke Spannungsabnahme des Heizdampfs gegen das Ende der Leitung und beseitigt die störenden Ansammlungen von Kondensationswasser in den tiefliegenden Teilen derselben. H—e.

Frein à vis système Schmid, actionné par le vide ou par l'air comprimé. Gén. civ. vom 2. Januar 1904. Bd. 44, No. 9, S. 138. Mit Abb.

Die Kraft zum Anziehen der Bremsklötze wird einer Achse des zu bremsenden Wagens entnommen, indem 2 Friktionsscheiben zur Berührung mit einander gebracht werden. Die Achse der 2. Scheibe überträgt durch eine Schraube ohne Ende die Kraft auf die Kettentrommel. Die Luftleere oder Druckluft wird nur zum Ein- und Ausrücken der Friktionsscheibe benutzt. — Versuche auf den bayrischen Staatsbahnen mit durchgehender Bremsung von Güterzügen nach diesem System haben (laut *»Organ«*) günstige Ergebnisse. H—e.

Die neue 3-gekuppelte Personenzug-Lokomotive der New York Central & Hudson River Eisenbahn. American Engineer and Railroad Journal No. 3 vom März 1904, S. 87.

Diese Zeitung bringt eine Abbildung von der schwersten der bisher von der American Locomotive Company zu Schenectady gebauten Maschine. Sie wird als die zweitgröfste Lokomotive der Welt, der Kessel als der gröfste, welcher jemals für Personenzugmaschinen zur Anwendung gekommen ist, bezeichnet. Der Durchmesser des Kessels beträgt an der engsten Stelle 1,83 m, er besitzt 303 — $2^1/_4$ zöllige 6,5' lange Siederohre, die gesamte Heizfläche wird zu 349 qm angegeben.

Die 6 Triebräder — 3 gekuppelt — haben je einen Durchmesser von 1,85 m. Unter dem Führerstande befindet sich ein Paar Laufräder, unter der Rauchkammer ein Laufräderdruck. Der Durchmesser dieser Räder wird zu 1,27 m angegeben. Das Dienstgewicht der Maschine beträgt $98^1/_2$ t. Z.

Feuersichere Wagen der New Yorker Untergrundbahn. American Engineer and Railroad Journal No. 3 vom März 1904, S. 106.

Diese Wagen haben den Anspruch darauf, dafs sie die ersten ihrer Art im Personenverkehr sind und es wird als sicher bezeichnet, dafs eine bedeutende Umwälzung hierdurch in den Personenverkehrsmitteln hervorgerufen werden wird.

Die beklagenswerten Vorkommnisse bei der Pariser Untergrundbahn gaben an die Hand „sämtliche mit der elektrischen Leitung in Berührung kommenden Teile nicht aus Holz, sondern aus Metall herzustellen". Das neue Wagenmodell ist jetzt bei der 2. Avenue Linie in Newyork in Dienst gestellt und hat mit Ausnahme des Gewichtes — 2 t schwerer als hölzerne Wagen — allen Anforderungen entsprochen. Die Länge der Plattform beträgt 15,5 m, die Breite 2,75 m, die Höhe über Schienenoberkante 3,6 m, das Wageninnere 2,14 m.

Der Fufsboden besteht aus geripptem, mit Steinmasse bedeckten Stahlblech. Die Hauptwände sind aus geprefstem Stahl und um das Geräusch zu dämpfen, sind die Wände mit einer Asbest-Composition „Transite Board" genannt, verkleidet. Nur die Fensterrahmen und Türen sind aus Holz Die Quersitze haben eiserne Gestelle, die innere Ausrüstung soll aus Aluminium gemacht werden. Z.

$24^1/_2$ m lange erster Klasse-Wagen der Great Northern Railway. American Engineer and Railroad Journal No. 3 vom März 1904, S. 110.

Von der Barney & Smith Company wurden 20 Stück $24^1/_2$ m lange Wagen für die Great Northern gebaut mit Sitzen für 86 Personen und 50 t Belastung.

Die Hauptabmessungen sind folgende:

Länge von Buffer zu Buffer 24,71 m; Länge zwischen den Türschwellen 22 m; Breite 3,20. Die Wagen laufen auf 2 6rädrigen Truks. Der Durchmesser der Räder beträgt 1,06 m. Die Beleuchtung erfolgt durch Acetylen. Die Wagen haben grofse Vorräume und Toilettenabteile von 2 m Länge. Z.

Compound goods locomotive, Saxony state railways. I. Eng. vom 22. Januar 1904. Bd. 97, No. 2508, S. 93. II. Eng. vom 29. Januar 1904. No. 2509, S. 105. Mit Abb.

Zweicylindrige Verbund - Lokomotive mit Tender. „Klim"-Ueberhitzer. Die Maschine ist 4/5 gekuppelt und hat 10,5 t Zugkraft. Die erste und letzte Kuppelachse haben eine Vorrichtung, um sich radial einstellen zu können. Die mittleren Kuppelräder haben keine Flansche. H—e.

Dampfmotorwagen der Taff Vale Railway. Railw. Eng. Februar 1904, S. 58. Mit Abb.

Der Wagen hat auf langen Steigungen 1 : 40 befriedigende Ergebnisse erzielt. Er enthält 12 Plätze 1., 40 3. Klasse. D.

Schwere Personenzug-Tenderlokomotiven des Festlandes. Railw. Eng. März 1904. S. 92.

Neue Konstruktionen der badischen und bayrischen Staatsbahnen und der französischen Nordbahn. D.

Französische Systeme für Eisenbahnwagen-Heizung. Railw. Eng. März 1904. S. 28.

Beschreibung mit Abbildungen einer Warmwasserheizung der französischen Nordbahn. D.

Pullman-Wagen bei Eisenbahnunfällen. Am. Scientf. vom 6. Februar 1904. S. 117.

Die Zeitung bringt Abbildungen von dem schweren Eisenbahnunglück, welches sich am 21. Dezember 1903 auf der Station Fort Scott in Kansas ereignete, als ein in voller Fahrt — mit 96 km Geschwindigkeit — befindlicher Expresszug auf einen Güterzug durch falsche Weichenstellung auffuhr, wodurch 12 Personen getötet und eine noch gröfsere Zahl verwundet wurde. Während die Maschine, der Tender, der Gepäck- und Schutzwagen vollständig zertrümmert, die gewöhnlichen Tageswagen schwer beschädigt wurden, blieben die Pullmanwagen bis auf die zerbrochenen Fenster intakt, so dafs man in Amerika der Ansicht hinneigte, dafs, wenn nur Pullmanwagen im Schnellzuge eingestellt wurden, sich bei Zusammenstöfsen die Verluste an Menschenleben auf ein Minimum reduzieren würden. Verfasser des Artikels ist nun der Ansicht, dafs dieses Rezept vielleicht die Verluste etwas herabmindern, aber niemals beseitigen könne. Es wird ein Beispiel angeführt, wo ein gewöhnlicher Personenwagen in der Mitte des Zuges bei einem Zusammenstofs ebenfalls vollständig intakt blieb. Verfasser führt noch an, dafs nach seinen Beobachtungen in 90 Fällen nur mangelhafte Aufsicht des Betriebspersonals die Ursache von Unglücksfällen gewesen seien. Z.

Untersuchungen über die Wirksamkeit der Lokomotiven. Von Nadal. Rev. gén. d. chem. 1904. S. 179.

Eingehende Untersuchungen einer Lokomotive mit Steuerung Bonnefond — 4 Drehschieber —, und einer anderen mit Kolbenschiebern, Bauart Ricour. Beide haben keine Leistungen gezeigt, welche besondere Vorzüge der Steuerungen vor den gewöhnlichen begründen würden. v. B.

Untersuchung einer 3/4-gekuppelten Verbund-Lokomotive mit zwei Cylindern der französischen Südbahn. Von Marchis und Ménétrier. Rev. gén. d. chem. 1904. S. 83.

Eingehende Untersuchung der Lokomotive und Vergleich mit anderen Gattungen in gleichem Dienste. Die Verbund-Lokomotiven mit 2 Cylindern erwiesen sich als sparsamer, wie die in Frankreich bisher vorgezogenen mit 4 Cylindern. v. B.

Beobachtungen über die Nebenbewegungen der Eisenbahnfahrzeuge. Von M. Sabouret. Rev. gén. d. chem. 1904. S. 65. Mit Abb.

Die durch den Lauf im Gleise erzeugten Nebenbewegungen als: Durchbiegungen der Federn, Einstellung der Achsen und der Drehgestelle, unregelmäfsige Schwingungen usw. werden an der Stelle ihrer Entstehung durch Mitbewegen einer Biegeplatte aufgenommen. Diese Platte schliefst einen Topf ab, der mit einem zweiten gleichartigen an einer Schreibvorrichtung durch eine Rohrleitung verbunden ist. Die Bewegungen der ersten Platte übertragen sich durch die eingeschlossene Luft sehr einfach auf die zweite, die den Schreibstift am laufenden Papierstreifen bewegt. Es können beliebig viele Bewegungen gleichzeitig einzeln oder verbunden aufgeschrieben werden. v. B.

Vanderbilts 50 t Kokeswagen. Railr. Gaz. 1903. S. 106. Mit Abb.

Das Obergestell besteht aus tragenden Seitenwänden und Endwänden aus Profileisen, welche nicht mit Blechwänden, sondern mit Gitterwerk aus „gedrehtem Metall" bezogen sind. Das Gitterwerk hat Maschen von 76 mm Weite, wiegt nur 33 kg auf 1 qm und scheint durch Auseinanderziehen eingestanzter Platten hergestellt zu sein. v. B.

Lymington's Dichtungsplatte für Achslager. Railr. Gaz. 1904. S. 116. Mit Abb.

Die gufseiserne Platte umschliefst den Achsschenkel dicht und wird durch 2 Spiralfedern dicht gegen die hintere Fläche des Lagerkastens gedrückt. v. B.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Die Dampfturbinen und die Aussichten der Wärmekraftmaschinen. Versuche und Studien von Dr. A. Stodola, Professor am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich. Mit 119 Textfiguren und 1 Tafel. Berlin 1903. Verlag von Julius Springer. Preis 6 M. [V. D. M.]

Das Werk ist ein erweiterter Abdruck von Aufsätzen, die in der Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure erschienen sind und mit Recht vielfache Beachtung gefunden hatten. Der Verfasser bemüht sich die Grundlagen für eine Konstruktionslehre der Dampfturbine zu bringen und ist den schwierigen Aufgaben, die sich hierbei ergeben, wie den Gesetzen der Dampfbewegung in Düsen und Strahlen, den Erscheinungen der Wellenschwingungen bei hohen Umlaufszahlen usw. nicht ausgewichen. Er wünscht durch die theoretische Klarstellung dem Konstruierenden die rechten Wege weisen zu können. Die wichtigeren Bauarten der Dampfturbine und die bis jetzt erzielten Ergebnisse werden ebenfalls besprochen. Bei dem allgemeinen Interesse, das man zur Zeit der Dampfturbine schenken mufs, kommt das Buch einem Bedürfnis entgegen. F.

IV. Hüttenwesen.

5. Allgemeines.

Das Kaliberieren der Walzen. Eine vollständige Sammlung von Kalibrierungs-Beispielen systematisch geordnet und erläutert. Herausgegeben von Professor Alb. Brovot, Hütteningenieur. 3. Lieferung. Leipzig 1903. Verlag von Arthur Felix. Preis 14 M. [V. D. M.]

Die vorliegende dritte Lieferung enthält die Fortsetzung des sehr umfangreichen Abschnittes über Formeisen. Im Besonderen sind die Baueisen im engsten Anschlufs an das deutsche Normalprofilbuch in voller Ausführlichkeit bearbeitet. Bo.

VI. Verschiedenes.

Getreidespeicher. Von M. Buhle, Prof. in Dresden. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 7, S. 221, — No. 8, S. 259, — No. 10, S. 342. Mit Abb.

Verfasser bespricht in sehr eingehender Weise die Einrichtungen von Getreidespeichern und macht Mitteilung über eine Anzahl solcher Anlagen in Buffalo, Genua, Amsterdam, Königsberg, Mannheim, Strafsburg, Berlin und Frankfurt a. M. B.

Hauptversammlung der Vereine für Ton-, Kalk-, Zement- und verwandte Gewerbe. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 154.

Der Verein der Kalksandsteinfabriken hat beschlossen, sämtliche Fabrikate seiner Mitglieder durch einen Unparteiischen in den Fabriken entnehmen und prüfen zu lassen; diejenigen Mitglieder, deren Fabrikate weniger als 140 kg/qcm Druckfestigkeit aufweisen, haben die Ausschliefsung aus dem Verein zu gewärtigen. Im Deutschen Betonverein kam der Entwurf von Vorschriften für Berechnung und Verarbeitung von Eisenbeton, der in gemeinsamer Beratung mit dem Verband deutscher Architekten und Ingenieur-Vereine aufgestellt war, zur Annahme. Aufserdem wurden zahlreiche Vorträge gehalten. Od.

Transporteur aérien et grues de déchargement de l'usine métallurgique d'Elba. Gen. civ. vom 9. Januar 1904. Bd. 44, No. 10, S. 149. Mit Abb.

In Portoferraio auf der Insel Elba ist im Meere, etwa 220 m vom Ufer eine 105 m lange, 16 m breite, eiserne Ladebrücke auf Betonpfeilern errichtet, an welcher die Rohmaterialien für die Hochofenanlage aus den Schiffen entladen werden. Die eine Längsseite reicht für einen Kohlendampfer hin, während die andere 5 von den Booten, welche die Erze bringen, Platz zum Anlegen bietet. Zum Löschen dienen 8 Galgenkrane: 4 grofse für die Kohlen, 4 kleine für die Erze. Sie geben die Rohstoffe an Mefstrichter ab, aus denen sie in die Kübel einer Bleichertschen Schwebebahn gelangen. Diese Bahn führt nach den Vorratshalden des Werks und stürzt dort ihre Ladungen aus. Die Bahn überschreitet die Wasserfläche auf einer eisernen Fachwerkbrücke mit 3 Oeffnungen von 67,5—79,0—53,5 m Stützweite.

Der Betrieb der ganzen Anlage wird elektrisch geführt. Von jedem der beiden zu entladenden Rohstoffe müssen 100 t Stde bewältigt werden können. H—e.

Die neuen Hafenanlagen auf dem Kuhwärder in Hamburg von E. Kaulfufs. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 5. Mit Abb.

Infolge der stetigen Zunahme des See- und Flufsschiffsverkehres in den Häfen Hamburgs sind auf dem linken Elbufer neue grofsartige Hafenanlagen ausgeführt, die in der Hauptsache für den Verkehr der grofsen Ozeandampfer bestimmt sind. Es sind fünf Hafenbecken vorgesehen, von denen 4 für Seeschiffe und eins für Schuten, Leichter und Oberländerkähne dienen; der Ausbau des einen Seeschiffbeckens ist noch nicht vollständig erfolgt; zwei von den übrigen sind an die Hamburg-Amerika-Linie verpachtet worden, darunter der grofsartige Kaiser Wilhelm-Hafen, der auf der nördlichen Seite drei Ladeschuppen von je 350 m und 53,6 m Tiefe, auf der südlichen Seite 2 Löschschuppen von je 400 m Länge und 61,6 m Tiefe hat. Die Schuppenfufsböden liegen in der Höhe der Ladebühne, deren Vorderkante von der Kaimauer 5 m zurückgesetzt ist, um Raum für ein Eisenbahngleis (Kohlengleis) zu gewinnen. Die Schuppenwand befindet sich in einem Abstande von 14,25 m von der Kaimauer, wodurch eine 9,25 m breite Ladebühne zur Lagerung von solchen Gütern gewonnen wird, die unter freiem Himmel lagern können. An der Landseite der Schuppen befinden sich drei Eisenbahngleise nebeneinander. Vorhanden sind zahlreiche elektrische Krane, davon einer mit 75 t Tragfähigkeit. Od.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 430. Beilage zu No. 653 (Band 55. Heft 5). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Wirtschaftlichkeit in der Eisenbahnverwaltung. Von Brosche. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 24, S. 373.

Verfasser bespricht nach seinen praktischen Erfahrungen einzelne Mafsnahmen, die seiner Ansicht nach zur wirtschaftlichen Verwaltung des Bahnnetzes beitragen würden. Er zieht hierbei die Herstellung von Neuanlagen, Betriebseinrichtung, Verwendung der Beamten usw. in Betracht. B.

Die Reisen auf amerikanischen Eisenbahnen. Von Reg.-Baumeister E. Giese und O. Blum. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 22, S. 337; No. 23, S. 355.

Reisemitteilungen über Fahrgeschwindigkeiten, Sicherheit, Zahl der Zugverbindungen, Fahrpreise, die Personenwagen, Wagenklassen, Aussichtswagen usw. Verfasser sind der Ansicht, dafs unsere Einrichtungen für den Personenverkehr einen Vergleich mit den amerikanischen recht gut vertragen können. B.

Schneeschutzmittel und Zäune. Von R. S. Scholefield. Railw. Eng. März 1904. S. 77.

Eine Uebersicht über die jetzt gebräuchlichen Schneeschutzmittel der Eisenbahnen. D.

Rechts oder links fahren? Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 101.

Der Aufsatz befürwortet die Einführung des Rechtsfahrens in der Schweiz, weil der rechts stehende Lokomotivführer andernfalls die immer zunehmende Zahl der Signale, die in der Schweiz auf zweispurigen Bahnen links stehen, nicht rasch genug erkennen und bei hohen Lokomotivkesseln oft überhaupt nicht sehen könne.

Eine Erwiderung auf S. 123 hält es für billiger, die Lokomotiven dahin umzuändern, dafs der Führer künftig links stehe, erkennt aber die Notwendigkeit und Dringlichkeit einer Reform voll an. Gg.

Eisenbahnbetrieb im Kriege. Von Redlich, Boppard. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 5, S. 63.

Verfasser bespricht die Ursachen, durch welche langandauernde höchst störende Bahnverstopfungen eintreten können und macht Vorschläge, wie diese Störungen vermieden werden dürften. B.

Bremsversuche mit Güterzügen. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 130.

Es werden Bremsversuche mit Güterzügen im Bezirke der K. E. D. Kassel beschrieben; es wird dabei darauf hingewiesen, wie schwierig derartige Versuche im gewöhnlichen Betriebe durchzuführen sind. Od.

Der Fischverkehr auf der grofsen Zentralbahn in England. Von Eisenb.-Bauinsp. Frahm. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 19, S. 289.

Mit der beständigen Zunahme der Hochseefischerei Englands steigerte sich der Transport der Fische von den Küstenorten nach den grofsen Städten in so hohem Mafse, dafs auch die Bahnverwaltungen zu seiner schnellen Bewältigung besondere Einrichtungen treffen mufsten. Der bedeutendste Fischversand findet von dem Küstenplatz Great Grimsby nach London und anderen Grofsstädten statt und bespricht Verfasser die hierfür von der Bahn getroffenen Betriebseinrichtungen und verwendeten Wagen. Great Grimsby führten 1902 im Ganzen 521 Dampfer und Segelschiffe 168000 t Fische zu, welche von der Bahn weiterbefördert werden mufsten. B.

Der Selbstfahrerbetrieb auf den englischen Eisenbahnen. Von Frahm. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 188. Mit Abb.

Es werden verschiedene Selbstfahrer beschrieben, die neuerdings auf englischen Eisenbahnen Anwendung gefunden haben. Ein solcher der London und Südwestbahn hat zwei zweiachsige Drehgestelle, ist 17 m lang, hat einen Gepäckraum sowie 10 Sitzplätze für Reisende erster und 32 für Reisende dritter Klasse; vorhanden ist ein liegender Kessel mit 0,62 qm Rostfläche und 26,8 qm Heizfläche. Geschwindigkeit bis zu 65 km/Stunde erreicht, Gewicht 24 t, Preis 40000 M. Eine Fahrt auf der 2 km langen Strecke Fratton—Southsea dauert fünf Minuten und kostet 17 Pf in erster, 8,5 Pf. in dritter Klasse. Aehnlich sind die Selbstfahrer der andern Eisenbahngesellschaften. Od.

Die Entwickelung des Selbstfahrerwesens auf den englischen Eisenbahnen im Jahre 1903. Von Eisenb.-Bauinsp. Frahm. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 26, S. 405. Mit Abb.

Die englischen Bahnen haben auf einzelnen kürzeren Strecken aus Sparsamkeitsrücksichten einen Betrieb mit Selbstfahrern eingeführt und hierfür gröfsere vierachsige Personenwagen mit verschiedenartigen Betriebsmotoren ausgestattet. Es werden hierzu Dampfmaschinen, durch Petroleummotoren betriebene Dynamos und auch selbständige Petroleummaschinen bis zu 40 PS (bei der grofsen Nordbahn) verwendet. Auf der Linie Fratton—Southsea wurden hierdurch in einem Jahr 12000 Mk. erspart, doch sind die in dieser Richtung gemachten Versuche wohl noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. B.

Zur Frage der selbsttätigen Zugdeckung. Von Alfred Birk in Prag. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 6. S. 77.

Besprechung des vom Oberingenieur Lud. Kohlfürst herausgegebenen Buches: „Die selbsttätige Zugdeckung auf Strafsen-, Leicht- und Vollbahnen.“ Das Buch enthält eine ausführliche Beschreibung der verschiedenen in dieser Richtung gemachten Vorschläge und Erfindungen. B.

Der Krieg mit Japan und die sibirische Eisenbahn. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 21, S. 324.

Mitteilung über die durch den Krieg erforderlichen Mafsnahmen zur Beförderung der Truppen und des Armee-Materials auf der sibirischen Bahn. B.

Neuerungen im Personen- und Postverkehr nach Ostasien über Sibirien. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 44.

Im April d. J. soll ein Luxuszug eingestellt werden, der von Alexandrowo nach Dalny fährt. Fahrzeit 13 Tage und 2 Stunden. Od.

Gedanken über die Entwickelung des Berliner Nahverkehrs bei Einführung elektrischen Betriebes. Vom Ing. W. Mattersdorf. Ztg. D. E.-V. 1903. No. 100, S. 1503.

Verfasser bespricht zuerst die Vorzüge des elektrischen Betriebes für Stadt- und Vorortbahnen und geht dann näher auf die Berliner Verhältnisse ein. Er zieht dann einen Vergleich mit den Verhältnissen von London und Richmond, erwägt die Bevölkerungs- und Bebauungs-Verhältnisse von Berlin, den damit verbundenen wachsenden Verkehr und glaubt, dafs mit dem elektrischen Betrieb den Bedürfnissen würde genügt werden können. B.

Mitteilungen über die Versuchsfahrten der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen in Berlin. Von Grages, Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor in Berlin. Organ. 1904. S. 62.

Die hauptsächlichsten Anordnungen für diese Versuche sowie die Ergebnisse der Fahrten sind übersichtlich mitgeteilt. Sr.

Das Einphasen-Bahnsystem der Union Elektrizitäts-Gesellschaft, insbesondere die Versuchsbahn Nieder-Schöneweide—Spindlersfeld. Von Dr.-Jng. Friedr. Eichberg. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 9, S. 303. Mit Abb.

Nach Besprechung der verschiedenen Arten der Stromzuführung und Verwendung für den Bahnbetrieb, beschreibt Verfasser die Anlage auf der genannten Versuchsstrecke, die Ausrüstung der Motorwagen und die Schaltungsanordnung. B.

Ein durchgerechneter Entwurf für elektrischen Betrieb der Gotthardbahn. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 169.

Der Direktor der bekannten Maschinenfabrik Oerlikon, Ingenieur E. Huber hat im Anschlufs an seinen vor 2 Jahren in demselben Blatte, Bd. 39, S. 107, veröffentlichten Vortrag am 16. März d. J. dem Züricher Ingenieur- und Arch.-Verein eingehende Mitteilungen gemacht von den Ergebnissen eines (ohne Anfrage der Bahnverwaltung) genau durchgerechneten Entwurfs für elektrischen Betrieb der Gotthardbahnstrecke Erstfeld—Göschenen—Bellinzona. Er nimmt dabei Bezug auf die von Ingenieur Thomann in Bd. 43, S. 79 eingehend dargelegte neue Stromzuführung für Einphasen-Wechselstrom von 10000 bis 15000 Volt nach dem System Oerlikon (Luftleitung mit verstellbarem und beweglichem Kontaktarm seitwärts an der Umformerlokomotive) und auf seine Besprechung desselben Gegenstandes, Bd. 43, S. 127, endlich auf die Versuche, welche an der dazu im Anschlufs an die Oerlikon-Werkstätten eingerichteten Strecke Seebach—Wettingen der Bundesbahnen angestellt sind. Es ist dabei für die Gotthardbahn der denkbar gröfste vorkommende Kraftverbrauch ermittelt, wie er in Zeiten gröfster Verkehrshäufung bei Doppelbespannung aller Züge und starken Verspätungen eintreten kann. Die tatsächlich gemessenen Arbeitsleistungen bei doppeltbespannten Expresszügen mit 40 km Fahrt auf 26 ‰ sind zu 16—1700 PS, diejenigen für Güterzüge zu rund 1000 PS angenommen. So ist die gröfste Arbeitsleistung (am Triebradumfange) z. B. für die Strecke Erstfeld—Airolo zu reichlich 5000 PS ermittelt, auf der Südrampe jedoch erheblich gröfser. In Göschenen ist für die Nordrampe eine Kraftstation von 5—6000 Turbinenpferden gedacht. Als vorteilhafteste Stromspannung sind 15000 Volt mit einer Periodenzahl von 15 ermittelt. Die gesamten Anlagekosten einschliefslich Kraftstationen und Lokomotiven werden zu rund 5 Mill. Frs. und die Betriebskosten (bei ungünstigen Annahmen für den elektrischen Betrieb) einschliefslich Verzinsung und Amortisation der Neuanlage zu etwa 44,5 Cts. für den Zug/km berechnet, während jetzt die Betriebskosten allein nach Ausweis der Statistik etwa 68,1 Cts. für den Zug/km betragen (davon allein für Brennmaterial der Lokomotiven 61 Cts.). Das wäre eine Ersparnis von rund 16 pCt. der Betriebsausgaben. Dazu kommen dann die mancherlei anderen, in Zahlen schwer oder nicht auszudrückenden Vorteile gegenüber dem Kohlenbetrieb, als bessere Ausnutzung der Lokomotivleistung und des Personals, leichterer Dienst des Personals, Wegfall der Rauchplage, der Kohlenvorräte, der Wasserversorgung der Lokomotiven, Sauberkeit und anderes mehr. Diese Darlegung von so sachkundiger Seite dürfte alle Beachtung verdienen. Gg.

Der elektrische Betrieb auf den italienischen Eisenbahnen, insbesondere auf der Veltlin-Eisenbahn. Von W. Berdrow. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 2, S. 13.

Mitteilung über die Einrichtungen und den Betrieb dieser Bahn. B.

Eine neue Stromzuführungsanlage für elektrische Bahnen. Von Huber, dem Direktor der Fabrik Oerlikon. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 79.

Die jetzt voll durchgearbeitete Anordnung ist für hochgespannten Einphasenwechselstrom und namentlich für Hauptbahnen gedacht, wobei besondere Rücksicht auf die allmähliche Einführung des elektrischen Betriebes auf bestehenden Bahnen genommen ist. Der Kontaktarm bewegt sich in senkrecht zur Bahn liegender Ebene, ist etwa im 3/4-Kreise drehbar und (z. B. in Tunnels) seitlich und senkrecht verschiebbar. Gg.

Die Gefahren der 3. Schiene. Railw. Eng. Februar 1904. S. 50.

Der Artikel teilt die auch an anderen Stellen an die Oeffentlichkeit getretene Ansicht des Mr. Westinghouse mit, wonach die Zuführung des elektrischen Stroms in Bahnfahrzeuge durch eine 3. Schiene nicht die beste und sicherste Art der Stromzuführung darstelle. D.

5. *Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.*

Verbesserte Räder-Drehbänke der Bauart Ehrhardt. Von Kirchhoff, Reg.- und Baurat in Saarbrücken. Organ 1904. S. 31.

Die wirtschaftlichen Vorteile der Bauart, Ersparnisse an Raum, Zeit und Kosten, sowie die Arbeitsweise sind beschrieben und zeichnerisch dargestellt. Sr.

Luftkompressoren. Von E. W. Koester, Frankfurt am Main. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 4, S. 109.

Mit der gröfseren Verbreitung der Prefsluftanlagen erhalten auch die hierbei erforderlichen Kompressoren und ihre Arbeitsleistung im Verhältnis zu den Betriebskosten eine besondere Bedeutung. Verfasser bespricht die hierbei hervorgetretenen und beseitigten Mängel unter Hinweis auf die von der Maschinenbau A.-G Pokorny & Wittekind gebauten Luftkompressoren. B.

Die Verwendung von Druckluft in der Werkstatt. Von Paul Möller, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 6, S. 185. Mit Abb.

Mitteilung über die auf einer Studienreise in den Vereinigten Staaten von Amerika gemachten Beobachtungen. Verfasser bespricht namentlich die in den dortigen Werkstätten verwendeten tragbaren bezw. beweglichen Druckluftwerkzeuge, deren Einführung und Ausbreitung in die Zeit von 1890 bis 1900 fällt. B.

Der elektrische Antrieb von Werkzeugmaschinen. Von Paul Möller, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 3, S. 84.

Mitteilungen über die auf einer Studienreise in den Vereinigten Staaten von Amerika gemachten Beobachtungen, wobei es dem Verfasser aufgefallen ist, dafs dort vielfach ganz kleine Arbeitsmaschinen durch besondere Motoren betrieben werden, während man bei uns in der Regel mehrere derselben zu einer Gruppe vereinigt und durch einen gemeinsamen Motor betreiben läfst. B.

Kehrgetriebe für Werkzeugmaschinen mit hin- und hergehender Bewegung. Von Herm. Fischer. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 9, S. 308. Mit Abb.

Beschreibung einer bei Werkzeugmaschinen von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann in Chemnitz angebrachten Vorkehrung, durch welche beim Hubwechsel an Arbeitskraft gespart wird. B.

Versuche über den Ausflufs des Wasserdampfes. Von Prof. M. F. Gutermuth. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 3, S. 75. Mit Abb.

Mitteilung über die vom Verfasser im Maschinenbau-Laboratorium der Technischen Hochschule in Darmstadt ausgeführten Versuche über den Ausflufs des Dampfes aus Gefäfsmündungen von verschiedener Querschnittsform. B.

Stehende Dreifachexpansions-Dampfmaschine von 1000 bis 1200 PS, gebaut von der Maschinenfabrik L. Lang in Budapest. Von St. Iglauer, Budapest. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 3, S. 73. Mit Abb. und 1 Tafel.



Beschreibung einer für die Budapester Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft gebauten Dampfmaschine. B.

Der Wärmeübergang und seine Verschiedenheiten innerhalb einer Dampfkesselheizfläche. Von Paul Fuchs. Ztsch. d. Ing. 1904. No. 11, S. 379.

Mitteilung über die vom Verfasser in dieser Richtung angestellten Versuche und Ermittelungen unter Zugrundelegung des Gesetzes von Mallard und Le Chatelier über die Abhängigkeit der spezifischen Wärme der Gase von der Temperatur. B.

Untersuchung einer Dampfanlage. Von K. Vogel, Berlin. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 7, S. 231.

Mitteilung über die Untersuchung einer von Gebr. Meer in M.-Gladbach für die Firma Siemens & Halske gebauten Dampfmaschine mit Ventilsteuerung von Lentz; der Dampfverbrauch betrug 6,83 bis 6,88 kg/PS i. St. B.

Die Spannung des Wasserdampfes über 100°. Von H. F. Wiebe, Charlottenburg. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 9, S. 315.

Verfasser weist auf die Mängel beim Gebrauch der Regnaultschen Berechnungen hin und gibt zum Schluſs seiner Besprechung eine Zahlentafel, in welcher die Spannkräfte des Wasserdampfes für die Drücke von ganzen Atmosphären und ganzen kg/qcm zusammengestellt sind, wie sie sich aus der verbesserten Regnaultschen Tafel ergeben. B.

Die Abmessungen der Steuerkanäle der Dampfmaschinen. Von M. F. Gutermuth. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 10, S. 329.

Mitteilungen aus dem Maschinenbau-Laboratorium der technischen Hochschule in Darmstadt. B.

Klassifikation der Dampfkessel mit Hilfe logischer Diagramme. Von G. Hartig. Dinglers J. 1904. S. 11. Mit Abb.

Versuch einer streng logischen Einteilung der Dampfkessel. Od.

Das Schleifen und die Schleifmaschinen. Dinglers J. 1904. S. 61 ff. Mit Abb.

Beschreibung neuerer Schleifmaschinen.

Versuchs- und Betriebsergebnisse an der Maschinenanlage der Compania de Tramways Anglo-Argentina Ltd. in Buenos Aires. Von Ad. Frei.

Mitteilung, von Angaben über das Verhalten von 4 Dampfdynamos von je 1000 KW bei stark wechselnder Belastung und über den Einfluſs des überhitzten Dampfes auf den Brennstoffverbrauch an sich, sowie bei stark schwankender Belastung. B.

Mitteilungen über Dampfturbinen von Brown-Boveri-Parsons. Von O. Reidt. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 4. S. 118.

Verfasser bespricht die Vorzüge einer seit 1½ Jahr bei der Antonienhütte in Betrieb befindlichen Dampfturbine von 600 PS im Vergleich zu einer Kolbendampfmaschine und macht Mitteilung über eine gröſsere Zahl von Versuchen über den Dampfverbrauch, der bei erhöhter Dampftemperatur (194° C.) bis auf 9,25 kg/K.-W.-Std. herabging. B.

Die Strömungserscheinungen in den Düsen der Dampfturbinen. Von Dr.-Ing. A. Koob. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 8, S. 275.

Wiedergabe eines im Bayrischen-Bezirksverein gehaltenen Vortrages, mit Hinweis auf eine neuerdings patentierte Düse. B.

6. Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.

Versuche über die Festigkeitseigenschaften von Stahlguſs bei gewöhnlicher und höherer Temperatur. Von C. Bach. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 11, S. 385.

Ergänzung einer gleichen Mitteilung im Jahrgang 1903, S. 1762 nach Untersuchung eines anderen Stahlgusses desselben Werkes. B.

Bemerkungen über Anlage und Betrieb von Steinbrüchen von Mattern. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 21. Mit Abb.

Nach einleitenden Bemerkungen über die Bedeutung der Steinbrüche für die Förderung der Mauerarbeiten wird empfohlen — falls die Hänge nicht zu steil sind — die Steinbrüche in 2—4 Staffeln übereinander anzulegen, um so die Felswände in ihrer ganzen Ausdehnung ausnutzen zu können; die Staffeln erhalten eine Höhe von 12—20 m. Der unterste Bruch bleibt hierbei um 5—6 m über der Talsohle, um für den seitwärts auszufahrenden Abraum Schüttflächen zu besitzen. Diese Höhenlage wird auch erforderlich, wenn in unmittelbarer Verbindung mit dem Bruche für die Herstellung von Beton- oder Schottersteinen ein Steinbrecher errichtet werden soll. Als geringste Entfernung der Steinbrüche von der Baustelle wird man 100 m ansehen müssen, wenn nicht die Absperrung bei den Sprengungen lästig werden soll. Nach Mitteilungen über die verschiedenen Arten des Sprengens empfiehlt der Verfasser dringend stets einen Steinvorrat, der einem 2—3 monatlichen Mauerbedarf entspricht, in Bereitschaft zu halten, damit die Arbeiten nicht durch Unregelmäſsigkeiten im Steinbruchbetriebe ins Stocken geraten. Od.

Schwellenverbrauch und Schwellenkonservierung. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 141.

Ueber obiges Thema hielt in der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure der Ingenieur Mauthner einen Vortrag, indem er der Befürchtung Ausdruck verlieh, daſs die Eisenbahn-Ingenieure bei dem ungeheueren Aufwand an Holz nicht genug wirtschaftlich vorgingen und einmal kein zu Schwellen geeignetes Holz mehr haben würden, selbst wenn man wohl voraussetzen dürfe, daſs sie hinsichtlich der Schienenbefestigung alle Konstruktionen anwenden würden, welche dem jeweiligen Stande der Wissenschaften entsprechen. Eine eingehende Besprechung dieses Vortrages ist ebenfalls wiedergegeben. Fl.

Die moderne Aufbereitung der Mörtelmaterialien. Von Dr. Carl Schoch. Zweite umgearbeitete Auflage. Berlin 1904. Verlag der Tonindustrie-Ztg.

Die freundliche Aufnahme der ersten Auflage und die unablässig fortschreitende Industrie haben den Verfasser veranlaſst, nach verhältnismäſsig kurzer Zeit eine zweite vervollständigte Ausgabe erscheinen zu lassen. Das 475 Seiten umfassende reich mit erläuternden Zeichnungen ausgestattete Buch beschreibt die Aufarbeitung der verschiedensten Mörtelarten, wie Gips, Luftkalk, die hydraulischen Kalke und den Portlandzement und wie der Verfasser hervorhebt, zum Gebrauch für den Praktiker mit Ausschluſs aller theoretischen Erörterungen. Mit besonderer Sorgfalt ist die Portlandzement-Industrie behandelt, die einen hervorragenden Aufschwung genommen hat, Deutschland besitzt 120 Werke, welche jährlich 36 Millionen Faſs produzieren, von denen ein recht erheblicher Teil ins Ausland geht, dementsprechend findet sich auch am Schluſs eine Mitteilung über Normenvorschriften für Oesterreich, Ruſsland, Frankreich, England, die Schweiz und Amerika. B.

Ueber die Einwirkung von Portlandzement auf Eisen. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 183.

Es wird über die Ergebnisse von weiteren Versuchen berichtet, die Prof. Norton über das Rosten des Eisens in Zementbeton angestellt hat. Zur Prüfung wurden Eisenteile benutzt, die jeden Grad der Rostbildung aufwiesen, von einer leichten Auflage an bis zu Rostschichten von etwa 3 mm Dicke. Bei der Untersuchung der Proben wurde festgestellt, daſs abgesehen von den Fällen, in denen die Eisenstücke nicht völlig vom Beton eingehüllt gewesen waren, kein einziges Eisenstück irgend welche merkliche Gewichts- oder Raumveränderung erlitten hatte. Einige Eisenproben waren mit Absicht in sehr trocken angemachten oder bereits teilweise abgebundenen Beton gelegt worden, sodaſs die meisten von diesen Proben nur unvollkommen vom Beton bedeckt waren; in diesen Fällen war das Eisen an allen Stellen, an denen Hohlräume oder Risse in der Betonmasse waren, stark angegriffen. Die Rostbildung bei Verwendung von Schlackenzement ist nach Norton darauf zurückzuführen, daſs der Beton zu trocken verarbeitet war. Od.

Provisorische Normen für Bauten in armiertem Beton. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 15 und S. 150.



Diese Normen sind aufgestellt vom Schweizerischen Ingenieur- und Architekten-Verein und erstrecken sich auf die Projektierung, Ausführung und Ueberwachung solcher Bauten. Gg.

Ein Verfahren zur Umsetzung der Brennstoffe in Heiz- und Kraftgas. Von Bergrath Jahns, Grube v. d. Heydt b. Saarbrücken. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 9, S. 311. Mit Abb.

Beschreibung einer Generatoranlage, in der die bei der Aufbereitung der Steinkohle fallenden Abgänge vergast und das zum Betrieb einer Kesselanlage für Dampfkessel und Gasmaschinen erforderliche Heiz- und Kraftgas erzeugt werden kann. B.

Die neuesten Fortschritte in der Messung hoher Temperaturen. Von Dr. Lud. Harald Schütz. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 5, S. 155. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Lenne-Bezirksverein gehaltenen Vortrages über die neueren Instrumente zum Messen hoher Temperaturen. B.

7. Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.

Das elektro-pneumatische Weichen- und Signalstellwerk der Lancashire und Yorkshire-Eisenbahn in Bolton. Railw. Eng. März 1904. S. 83.

Ausführliche Beschreibung mit zahlreichen Abbildungen einer nach dem System der Westinghouse-Gesellschaft hergestellten gröfseren Anlage. D.

Verwendung elektrischer Scheinwerfer im Rangierdienste. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 12, S. 179.

Statt der elektrischen oder telephonischen Gleismelder, welche angeben, in welches Gleis der betreffende Wagen ablaufen soll, will Verfasser einen Scheinwerfer verwenden, welcher die mit der Gleisnummer bezeichneten Wagen beleuchtet und dadurch auch in der Dunkelheit die Nummer erkennen läfst. B.

Die drahtlose Telegraphie im Eisenbahndienste. Von Adolf Prasch. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 11, S. 161.

Verfasser bespricht die bisher erzielten Erfolge der drahtlosen Telegraphie und kommt zu dem Schlufs, dafs danach eine Verwendung im Eisenbahndienst wohl vorläufig noch nicht in Frage kommen könne. B.

Signalgebung an einem Mast für mehrere Fahrwege. Von Struck. Ztg. D. E.-V. 1904. Nr. 5, S. 62.

Beschreibung einer derartigen Einrichtung nach einer Veröffentlichung im Brüfseler »*Bulletin de la commission internationale.*« Die einzelnen Strecken werden hierbei durch Ziffern kenntlich gemacht; bei geringen Störungen können leicht die Nummerbilder unkenntlich für den Lokomotivführer werden. B.

A new interlocking machine: the Pneumatic Signal Co.'s all-electric machine. Engg. News vom 14. Januar 1904. Bd. 51, No. 2, S. 43. Mit Abb.

In Amerika wendet man sich jetzt dem ganz elektrischen Betriebe der Stellwerke zu, welche nach eigenem Muster von obiger Gesellschaft in Rochester N. Y. gebaut werden. Ein solches Stellwerk mit 56 Hebeln wird mitgeteilt. Es gehört der Texas und Pacific-Bahn und dient zur Deckung und Handhabung einer umfangreichen Bahnkreuzung nebst Weichen bei Texarkana. — Die Hebel werden behufs Betätigung schieberartig vorgezogen. Sie haben 76 mm Abstand von einander. Die mechanischen Abhängigkeiten liegen in einem senkrechten Rahmen unter den Hebeln, die elektrischen Kontakte in einer Art Tischkasten hinter den letzteren. Die Gesamtbreite (Tiefe) des Apparats beträgt 0,635 m. H—e.

Prefsluft-Stellwerke. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 167. Mit Abb.

Auf Bahnhof Kottbus ist im Winter 1902/03 von der Firma Stahmer eine sehr umfangreiche elektrisch gesteuerte Druckluft-Stellwerk-Anlage nach dem System Westinghouse zur Ausführung gebracht und im Februar 1903 dem Betriebe übergeben worden. Das Stellwerk enthält 47 Weichenhebel, 15 Signalhebel, 14 Fahrstrafsenhebel, 2 Zustimmungshebel und 12 Leerplätze. Die Länge der Hebel beträgt 170 mm, ihr Abstand von Achse zu Achse 100 mm. Jeder Hebel schliefst einen Betriebsstromkreis und einen Rückmeldestromkreis. Die Weichen kehren nach dem Aufschneiden wieder in die ursprüngliche Lage zurück. Die Signalflügel werden durch Druckluft auf Fahrt gezogen, fallen aber durch ihr eigenes Gewicht später in die Haltlage zurück. Das Kraftwerk ist im Erdgeschofs des Stellwerksgebäudes untergebracht. Es besteht aus zwei elektrisch angetriebenen Luftpumpen, die vollkommen selbsttätig und ohne besondere Wartung die erforderliche Prefsluft erzeugen. Sie setzen sich selbsttätig in Bewegung, sobald die Spannung der Prefsluft unter 3 Atm. sinkt und kommen von selbst zum Stillstand, sobald der Luftdruck die Höhe von etwa 5 Atm. erreicht hat. Für die Steuerung der Druckluftantriebe wird der elektrische Gleichstrom für die Bahnhofsbeleuchtung von 220 Volt auf die Spannung von 15 Volt umgeformt. Od.

Aenderung der Bauart der Vorsignale auf den englischen Eisenbahnen. Von Frahm. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 106. Mit Abb.

Auf den englischen Bahnen unterscheiden sich die Vorsignale in der Form und im Anstrich nur wenig, in der Lichtfarbe garnicht von den Hauptsignalen. Man hat nun eine neue Signallampe eingeführt, bei der eine schwalbenschwanzförmig gestaltete weifse Fläche von dem das Nachtsignal gebenden Licht durch Spiegelung erleuchtet wird. Man erhält hierbei aus mittleren Entfernungen (150—250 m) ein gut erkennbares Signalbild: ein grünes oder rotes Licht von einer weifsen Mondsichel umklammert. Der Preis einer Laterne beträgt 55 M. Od.

8. Stadt- und Strafsenbahnen.

Mafsnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit auf der Berliner Hoch- und Untergrundbahn unter Vergleich mit der Pariser Stadtbahn. Vom Geh. Baurat Bork. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 4, S. 45.

Verfasser bespricht zuvörderst die Einrichtungen der Pariser Stadtbahn und vergleicht sie mit den in Berlin vorliegenden, um dann auf die neuerdings getroffenen Mafsnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit näher einzugehen. B.

Der Bau der elektrischen Strafsenbahn in Santiago de Chile. Von Mertsching. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 4, S. 136.

Kurze Mitteilung über den Umbau der ca. 100 km langen Pferdebahn-Strecke für den elektrischen Betrieb durch die Berliner Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft; die Wagen wurden von der Waggonfabrik A.-G. vorm. Ph. Herbrand & Comp. in Köln geliefert. B.

Bemerkungen zur Frage der Wirtschaftlichkeit der Strafsenbahnen. Von Kemmann. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 13, S. 196.

Verfasser weist auf eine Besprechung in den »*Grenzboten*« von A. Voigt hin, als einen sehr beachtenswerten Beitrag zu dieser Frage. Er schliefst daran weitere Betrachtungen über die Vorbedingungen für die Wirtschaftlichkeit der Strafsenbahnen. B.

Das Installationsmaterial für die Oberleitung elektrischer Bahnen. Dinglers J. 1904. S. 28. Mit Abb.

Beschreibung neuerer Konstruktionen von Trolleyfängern, Fahrstangenböcken, Einzelteilen für die Oberleitung usw. Od.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Motorlastwagen der Neuen Automobil-Gesellschaft Berlin. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 12, S. 424. Mit Abb.

Der näher beschriebene Motorwagen für Lastzüge wird durch einen Spiritusmotor von 32 PS betrieben und soll im Stande sein, selbst auf sandigem, sehr lockeren Boden einen Lastzug fortzubewegen, bei welchem der Motorwagen mit 8000 und jeder der beiden Anhängewagen mit 6000 kg beladen ist. B.

Elektrische Lokomotiven für Industriebahnen. 1903. Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft und Union Elektrizitäts-Gesellschaft. Berlin NW. [V. D. M.]

Das Heft enthält ein Verzeichnis der von den Firmen ausgeführten Lokomotiven, sowie eine Reihe von Abbildungen im Betriebe befindlicher Lokomotiven mit Angabe des Verwendungsortes und Zwecks, der Spurweite, Stromspannung, Leistung und Geschwindigkeit. Ge.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 431. Beilage zu No. 654 (Band 55. Heft 6). 1904.

I. Eisenbahnwesen.

1. Bahnentwürfe, Vorarbeiten.

Rufslands Eisenbahnbauten im Jahre 1904. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 4, S. 78.

Uebersicht der im Bau begriffenen und neu zu erbauenden Eisenbahnen, für welche der St. Petersburger Zeitung nach der Reichsrat 315,60 Millionen Mark bewilligt hat. B.

The present railway situation in Syria and Palestine. Engg. News vom 3. März 1904. Bd. 51, No. 9, S. 193. Mit Abb.

Die erste Bahn in Palästina: Jaffa—Jerusalem wurde am 26. September 1892 eröffnet. Ihr folgte 1895 die Bahn Beirut—Damascus, welche inzwischen eine südliche Fortsetzung bis Mzerib sowie 2 Zweigbahnen erhalten hat.

Jetzt baut die türkische Regierung selbst Bahnen in jenen Ländern und zwar zunächst von Haifa nach Mzerib, zur besseren Erschliefsung der Provinz Hauran, der Kornkammer Syriens. Ferner wird eine Bahn gebaut von Damascus genau südlich, nach Mecca, im Zuge der alten Pilgerstrafse. H—e.

The proposed new railway lines for the development of the port of Genoa, Italy. By Charles R. King. Engg. News vom 24. März 1904. Bd. 51, No. 12, S. 273. Mit Abb.

Um die Hauptbahn Genua—Novi, welche dem Verkehr dieses Hafens mit dem Inlande nicht mehr gewachsen ist, zu entlasten, sind neuerdings zwei Entwürfe zu einer Parallelbahn aufgestellt. Der erste, von der Mittelmeerbahn verfafste, über Voltaggio enthält einen Scheiteltunnel von 10 km Länge und eine Anzahl kleinerer Tunnel, darunter zwei Kehrtunnel. Die Linie erscheint ziemlich stark gekrümmt. — Der zweite Entwurf rührt von der Stadtverwaltung von Genua her. Er erreicht durch die Anordnung eines ungefähr 20 km langen Scheiteltunnels (obere Mündung bei Rigoroso) eine schlanke sehr gerade Linienführung und Abkürzung der Entfernungen. Für die Richtung Mailand soll die neue Bahn bis Tortona geführt werden. H—e.

2. Bau.

a) Bahnkörper.

A railway ditching machine. Engg. News vom 7. Januar 1904. Bd. 51, No. 1, S. 7. Mit Abb.

Die zum Ausheben von Eisenbahngräben dienende Maschine besteht aus einem auf einem Arbeitszuge verschieblich aufgestellten Gerüst, welches an einem Arm einen Baggereimer trägt, der beim Vorrücken des Zuges ein Stück Graben aushebt und nach Schwenkung des Armes seinen Inhalt auf den zunächst befindlichen Wagen entleert. H—e.

b) Brücken aller Art und Fundierungen.

Die neuen Bahnanlagen bei Mainz mit den Brücken über den Rhein und Main. Ztg. d. E.-V. 1904. No. 35, S. 557.

Mitteilungen über die Vorgeschichte zum Bau der Brücke zur besseren Verbindung der links- und rechtsrheinischen Eisenbahn zwischen Frankfurt und Coblenz nach einem Aufsatz im Zentralblatt der Bauverwaltung und weitere Angaben über die Bauausführung der am 1. Mai d. J. dem Verkehr übergebenen Brücke. B.

Die neuen, im Bau begriffenen Brücken über den East-River vor New York. Von Geh. Rat Prof. Reuleaux. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 5, S. 90. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Ponts à transbordeur. Gén. civ. vom 21. November 1903. Bd. 44, No. 3, S. 33 und folgende No. S. 49. Mit Abb.

„Fährbrücken“ oder „Schwebebrücken“ (engl. „ferry bridges“) sind zur Verbindung flacher Ufer in Seehäfen in den letzten Jahrzehnten mehrfach erbaut worden. Hochliegende Rollbahn als versteifte Drahtseil-Hängebrücke ausgebildet. Neuestes Beispiel, 1903, Brücke über den Usk in Newport-Mon (England), Spannweite 196,56 m v. M. z. M. der Tragetürme.

Nun hat man den Gedanken des Kragbalkens für die Hauptträger der Schwebebrücken nutzbar gemacht. Senkrechte Verankerung der rückwärtigen Verlängerungen der Hauptträger. Eine solche Brücke über den Hafen von Nantes, Spannweite 140,996 m, ist kürzlich fertig gestellt. Sie wird ausführlich beschrieben. Eine Brücke ist in der Ausführung begriffen im Hafen von Marseille, Spannweite 165 m. H—e.

A proposed plan for rebuilding the Brooklyn Bridge. Engg. News vom 7. Januar 1904. Bd. 51, No. 1, S. 1. Mit Abb.

Die alte East-River Brücke entspricht bekanntlich nicht mehr den Anforderungen des Verkehrs. Ein Umbau wird stattfinden müssen, sobald die in der Nähe im Bau begriffene Manhattan-Brücke fertig sein wird. Hierfür hat Gustav Lindenthal schon jetzt einen Entwurf aufgestellt. Er will die Brücke durch Auskragung von Fufssteigen verbreitern, eine zweite erhöhte Fahrbahn hinzufügen, welche ausschliefslich für den Verkehr der elektrischen Bahnen bestimmt ist. Er will aber keine neuen Hauptkabel hinzufügen. Dagegen sollen bedeutend stärkere Versteifungsträger eingebaut werden, welche an den Hauptpfeilern, durch die sie ununterbrochen durchlaufen, 22,86 m, an den Verankerungen und in der Mitte der Hauptöffnung aber 5,79 m hoch sind. Um ihnen gleichbleibende Spannungen zuzuweisen, sollen die innerhalb der Haupttürme liegenden Stücke der unteren Gurtungen durch hydraulische Cylinder ersetzt werden, die unter dem sich stets gleich bleibenden Druck von Akkumulatoren stehen. H—e.

Pivot-pier caisson and operating machinery for a heavy swing bridge. Engg. News vom 7. Januar 1904. Bd. 51, No. 1, S. 5. Mit Abb.

Ueber den Missouri-Flufs bei Kansas-City soll eine zweistöckige Brücke erbaut werden, unten zweigleisige Eisenbahn, oben Strafse mit zweigleisiger elektrischer Strafsenbahn. Sie enthält eine zweiarmige Drehbrücke von 129,2 m Länge. Der Caisson für die Gründung des Drehpfeilers wird aus Balken zusammengefügt. Er erhält eigenartig ausgehöhlte Schneiden, welche zur Erhöhung der Belastung mit Beton ausgefüllt werden.

Zur Drehung der Brücke dienen 8 konische Räder, auf welche die zu leistende Arbeit durch besondere Vorrichtungen gleichmäfsig verteilt wird. H—e.



Two large plate-girder railway bridges. Engg. News vom 18. Februar 1904. Bd. 51, No. 7, S. 166. Mit Abb.

Die Spannweite, bis zu welcher Blechträgerbrücken in Amerika zur Anwendung kommen, wächst stetig, indem man die Vorzüge solcher Brücken für die Unterhaltung immer mehr würdigt und die Schwierigkeit der Herstellung sehr grofser Blechträger überwindet. Als Beispiele solcher werden zwei Brücken mitgeteilt, welche kürzlich auf der Erie Bahn ausgeführt sind. Die eine über den Jankee Run hat 40 m, die andere über den Yellow Creek 34,8 m. Trägerlänge. Die Hauptträger wurden in der Fabrik fertiggestellt und auf Eisenbahnwagen zu den Baustellen geschafft. H—e.

Twin lift bridge operated by gas engines. New draw over Newark bay Central R. R. Co. of New Jersey. Engg. News vom 25. Februar 1904. Bd. 51, No. 8, S. 173. Mit Abb.

An Stelle einer unzulänglich gewordenen alten Drehbrücke war ohne Linienverlegung eine neue bewegliche Brücke mit 2 Oeffnungen von 36,6 m Weite v. M. z. M. Pfeiler zu erbauen. Es wurde eine Roll-Hub-Brücke nach der Anordnung von Scherzer gewählt. (Bewegung nach Art des Schaukelstuhls.) Dieses System bietet die Möglichkeit, den Bau mit möglichst geringer Störung des Verkehrs auszuführen. Der bewegliche Brückenteil wird in aufrechter Stellung montiert. Auch wird Sorge getragen, dafs die Züge bis zur Anschraubung der letzten Versteifungen durch eine Oeffnung in dem im Bau begriffenen Brückenarm hindurchfahren können.

Zwischen den beiden zusammengehörenden Rollbrücken steht über den Gleisen auf einem stählernen Gerüst das Maschinenhaus, von welchem mittels zweier 75 PS starker Gasolin-Maschinen die Brückenarme in Bewegung gesetzt werden. H—e.

A new design of truss with pin and riveted connections. Engg. News vom 24. März 1904. Bd. 51, No. 12, S. 291. Mit Abb.

In Amerika wächst die Neigung, bei Fachwerk-Brückenträgern Bolzenverbindungen nur noch an solchen Stellen anzuwenden, wo sie besondere Vorteile bieten. In diesem Sinne entwirft J. W. Schaub in Chicago Brücken nach der „Warren"-Form für eine Anzahl grofser Verwaltungen. Ein Beispiel wird mitgeteilt. Es zeigt Bolzen nur in allen Knoten der unteren und in den äufsersten Knoten der oberen Gurtung. H—e.

c) Tunnel.

Die elektrischen Anlagen am Karawanken-Tunnel. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 293. Mit Abb.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 5. Dezember 1903 vom Ober-Ingenieur Johann Perl. Die zweite Eisenbahnverbindung nach Triest von Oesterreich aus geht von Schwarzach im Pongau, durchschneidet die hohen Tauern bei Gastein, die Karawanken und die Julischen Alpen mit 3 Alpen-Tunnels in durchschnittlich je 7500 m Länge und endigt bei Görz im Tale des Isongo. Der Karawanken-Tunnel südlich Klagenfurt ist also der mittlere derselben, mit je einem Hauptkraftwasserwerk auf der Südseite und Nordseite des Tunnels und zugehörigen elektrischen Anlagen von Siemens und Halske A.-G. in Wien. Der Vortragende beschreibt sie eingehend, unterstützt durch zahlreiche Abbildungen. Fl.

Der Gravebals-Tunnel und Reinunga-Tunnel. Tekn. Ugeblad. 1904. S. 64, 79.

Vortrag des Ingenieurs Th. Ström im Polytechnischen Verein zu Bergen am 1. Februar 1904. Ca.

Aération du tunnel de l'Albespeyre (Lozère). Ventilateurs E. Farcot. Gén. civ. vom 12. März 1904. Bd. 44, No. 19, S. 300. Mit Abb.

Die reine Luft wird in eine ringförmige Galerie gedrückt, welche an der Tunnelmündung angebracht ist, so dafs sie das freie Bahnprofil umhüllt. Aus dieser tritt sie durch einen engen Schlitz in den Tunnel, die schlechte Luft vor sich hertreibend und gute Luft durch das Tunnelportal ansaugend. H—e.

Die Vollendung des North-River Tunnels in New York. Am. Scientf. vom 19. März 1904. S. 226.

Am 11. März 1904 ist der Durchstich des ersten Tunnels von Manhattan nach dem Nachbarufer von New Jersey vollendet worden.

Das Ereignis wurde verkündet durch den trockenen Fufses erfolgenden Durchgang unter dem North River des Präsidenten der New York und New Jersey Eisenbahn-Gesellschaft und eingeladenen Gästen.

Das gröfste Verdienst gebührt dem Ingenieur Karl Jacob und seinem Stabe für die Art, in welcher ein schwieriges und in Mifskredit geratenes Unternehmen zu einem ungewöhnlichen Erfolg gebracht worden ist. Das Zuzammentreffen von beiden Seiten erfolgte mit mathematischer Genauigkeit.

Mit der Wegnahme des Arbeitsgerätes von der letzten trennenden Gebirgswand ist ein Werk vollendet worden, welches mit Unterbrechung ein Vierteljahrhundert gedauert hat. Der Entwurf war ursprünglich im Jahre 1874 aufgestellt worden. Die erste englische Gesellschaft hatte den Tunnel etwa 650 m unter dem Bett des North River vorwärts getrieben als ein Zusammensturz erfolgte, der 20 Menschen das Leben kostete. Drei Jahre darauf stellte die Gesellschaft die Arbeiten ein. Nach 7 jähriger Ruhe nahm eine andere Gesellschaft die Arbeit wieder auf, die aber gleichfalls liquidieren mufste. Die gegenwärtig ausführende Gesellschaft begann das Werk 1901, nachdem 1170 m von der New Jersey'er Seite aus vollendet waren und trotz sehr schwieriger Hindernisse in Gestalt einer Felswand und eines Zusammenbruchs unweit der New Jersey'er Seite wurde die Arbeit ununterbrochen fortgesetzt.

Der zweite etwas weiter südlich gelegene Tunnel wird mit einem neuen und mehr bewährten Schild vorgetrieben. Es sind bereits 500 m unter dem Flufs ausgebracht und die Leistungen steigern sich täglich. Die Anzeigen sprechen dafür, dafs im Frühjahr 1905 die Wagen zwischen Manhattan und New Jersey verkehren werden. Z.

d) Oberbau, einschl. Weichen.

Die Stofsfangschiene und die preufsischen Staatsbahnen. Von A. Goering, Geh. Reg.-Rat, Prof. in Berlin. Organ. 1904. S. 81.

Die Mängel der Stofsfangschiene wurden in überzeugender Weise nachgewiesen und zugleich die wegen angeblicher Unterdrückung der Vorteile dieser Schiene gegen die preufsische Staatsbahnverwaltung erhobenen Anklagen schlagend widerlegt. Sr.

Die Stofsfangschiene und die preufsischen Staatsbahnen. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 40, S. 641.

Besprechung der Angriffe des Vertreters der Stofsfangschiene Max Barschall auf die preufsische Staatsbahnverwaltung und ihrer Widerlegung durch den Geh. Regierungsrat Prof. Goering im *»Organ für die Fortschritte im Eisenbahnwesen«*. B.

Erfahrungen mit der Stofsfangschiene. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 5, S. 95.

Mitteilung über die Uebelstände, welche sich bei den Versuchen mit Stofsfangschienen herausgestellt haben, welche hauptsächlich darin zu finden sind, dafs die dabei in Betracht kommenden Teile des Radreifens verschieden abgelaufen sind. B.

Zur Frage der Spurweite der ostafrikanischen Bahnen. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 30, S, 477.

Verfasser spricht sich sehr entschieden gegen die von der Regierung vorgeschlagene 75 cm-Spur aus und befürwortet den Antrag der deutschen Kolonialgesellschaft, die sogenannte Kapspur 1,06 m anzunehmen, da die damit erzielte gröfsere Leistungsfähigkeit der Bahn die Mehrausgabe von $3^1/_4$ Million Mark rechtfertigen würde. — In gleichem Sinne spricht sich ein Fachmann in No. 37, S. 593 aus. B.

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Wasserstation auf Bahnhof Halensee. Von Prof. M. Buhle, Dresden. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 13, S. 454. Mit Abb.

Beschreibung des elektrisch betriebenen Wasserwerkes, welches imstande ist, täglich 3000 cbm Wasser zu liefern und die Bahnhöfe



Westend, Charlottenburg, Grunewald und Halensee mit Wasser versorgt.

Rectangular engine houses. Engg. News vom 3. März 1904. Bd. 51, No. 9, S. 209. Mit Abb.

Während in Amerika bis jetzt fast ausschliefslich ringförmige Lokomotivschuppen gebaut wurden, sucht der Verfasser des Artikels nachzuweisen, dafs sie den rechteckigen in der Mitte mit einer Schiebebühne versehenen Schuppen in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht bedeutend nachstehen. H—e.

Ascenseurs du Central London Ry, Ascenseurs hydrauliques de la station de Shepherd's Bush. Gén. civ. vom 20. Februar 1904. Bd. 44, No. 16, S. 250. Mit Abb.

Da die Central-London-Bahn durchweg tief unter der Erde liegt, an verschiedenen Stellen fast 31 m, mufsten sämtliche Stationen Personenaufzüge erhalten. Diese werden mit Ausnahme derjenigen von Stepherd's Bush durch elektrisch betriebene Winden bedient. Die Aufzüge sind einzeln oder zu zweien in kreisrunden Brunnen angebracht, welche 5,5 und 9,15 m Durchmesser haben. Die mittlere Hubhöhe ist 20,4 m, die kleinste 12,5 m, die gröfste 27,9 m. Die Aufzüge müssen sehr schnell arbeiten. Tatsächlich erreicht ihre reine Geschwindigkeit das Mafs von 65 m·Minute.

Die Aufzüge in Shepherd's Bush werden durch hydraulische Cylinder getrieben, welche ihr Druckwasser von elektrisch angetriebenen Pumpen erhalten. H--e.

9. Lokal- und Kleinbahnwesen nebst Selbstfahrwesen.

Die Mendelbahn in Südtirol. E. Thomann. Aus „Elektrische Bahnen." 1904. Heft 3—5.

Die Mendelbahn besteht aus einer 511 m langen Adhäsionslinie von 62 $^0/_{00}$ Höchststeigung und einer Seilbahnstrecke von 640 $^0/_{00}$ gröfster Steigung. Auf ersterer verkehren Motorwagen, welche mit 2 Motoren von 60—100 PS. Leistung ausgerüstet sind, auf letzterer laufen besonders eingerichtete Seilbahnwagen. Der Antrieb der Seilrollen erfolgt durch einen Nebenschlufsmotor von 90—110 PS Leistung bei einer Spannung von 600 Volt. Der Strom wird von einem 12 km entfernt liegenden hydraulischen Kraftwerk als Drehstrom von 3600 Volt Spannung bei einem Puls von 42 geliefert und in einem Umformersatz in Gleichstrom verwandelt. Der Aufsatz enthält eine eingehende, durch zahlreiche Zeichnungen und Abbildungen erläuterte Beschreibung der Antriebstation der Seilbahn und deren Sicherheitsvorrichtungen. Pf.

Ueber die südwestafrikanische Schmalspurbahn Swakopmund—Windhoek. Von Geh. Reg. Rat Schwabe. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 1, S. 17.

Eingehende Besprechung der dem Reichstag über den Bau dieser Bahn vorgelegten Denkschrift. Verfasser weist auf die äufserst schwierigen Betriebsverhältnisse dieser Bahn hin, da bei sehr geringem Personen- und Güterverkehr auf der 382 km langen Strecke die Kosten für Kohlen und die Instandhaltung der Bahn ungewöhnlich hoch sind. Grofse Schwierigkeiten bietet aufserdem die Beschaffung des für die Maschinen erforderlichen Wassers und werden durch den Salz- und Salpetergehalt desselben die Kessel und Siederöhren der Maschinen stark angegriffen. So ergaben im Jahre 1903 die Ausgaben und Einnahmen des Betriebes einen Fehlbetrag von 278 920 M. B.

Le chemin de fer electrique du Vésuve. Gén. civ. vom 19. März 1904. Bd. 44, No. 20, S. 309. Mit Abb.

Um den Besuchern des Vesuv die Wagenfahrt bis zu dem 794 m über dem Meere liegenden Anfangspunkt der Drahtseilbahn zu ersparen, liefs die Firma Cook nach dem Entwurfe des Ingenieurs Strub in Zürich eine elektrische Bahn erbauen. Diese ist vor kurzem dem Verkehr übergeben worden. Sie beginnt in Pugliano, dem höchstgelegenen Teil von Resina in 90 m Meereshöhe. Der Anschlufs an die Bahnen nach Neapel ist noch nicht endgültig geregelt. Die neue Bahn hat 1 m Spurweite und ist 7,5 km lang. Sie hat eine 1,65 km lange Zahnstangenstrecke zwischen zwei reinen Adhäsionsstrecken. Diese haben Steigungen bis 8 pCt., während mit der Zahnstange Steigungen bis zu 25 pCt. überwunden werden. Die elektrische Kraft in Form von Gleichstrom wird durch Oberleitung zugeführt. H—e.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die Unfallsgefahr für die Bediensteten der österreichischen Eisenbahnen. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 11, S. 163.

Statistische Angaben über die Zahl der Unfälle nach einer Veröffentlichung der „Berufsgenossenschaftlichen Unfallversicherungsanstalt der österreichischen Eisenbahnen." B.

Oesterreichische Eisenbahnstatistik für das Jahr 1902. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 1, S. 4.

Mitteilung über die vom statistischen Departement des Ministeriums veröffentlichte Statistik. B.

Neuere Untersuchungen über die Gütertarife der nordamerikanischen Eisenbahnen. Von Dr. A. v. d. Leyen. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 10, S. 141.

Ausführliche Darlegung der schon wiederholt besprochenen Tarifverhältnisse in den Vereinigten Staaten von Amerika. B.

Uebersicht der Eisenbahnen Europas. Schwz. Bauztg. Bd. 43, S. 168.

Zusammenstellung der Längen- und Dichtigkeitszahlen für die europäischen Länder am 1. Januar 1903. Gesamtlänge rd. 296 000 km einschliefslich der öffentlichen Schmalspurbahnen. Gg.

Ueber die Ermäfsigung der Gütertarife auf den Preufsischen Staatseisenbahnen. Von H. Schwabe, Geh. Regierungsrat a. D. Verlag von A. Troschel, Berlin-Grunewald 1904. Preis 2 M.

Der durch seine langjährigen Bestrebungen für die Ermäfsigung der Eisenbahngütertarife bekannte Verfasser weist darauf hin, dafs nach dem Vorgange der Amerikaner durch Einführung von Wagen hoher Tragfähigkeit und mit Einrichtung zur Selbstentladung für die Beförderung der Massengüter in geschlossenen Zügen die Betriebsausgaben soweit vermindert werden, um ohne Beeinträchtigung der Ueberschüsse die Gütertarife ermäfsigen zu können. Insbesondere werden als Vorteile aufgeführt: Das günstigere Verhältnis zwischen Eigen- und Ladegewicht der Wagen, die geringere Länge und leichtere Handhabung der Züge, erhebliche Ersparnis an den Beförderungskosten, an Arbeitslohn und Zeit der Entladung, beschleunigter Wagenumschlag, geringerer Wagenbedarf und Verminderung ihrer Beschaffungs- und Unterhaltungskosten, sowie bessere Ausnutzung der Bahnhofsgleise und Erhöhung der Betriebssicherheit.

Verfasser macht ferner eine Reihe von Vorschlägen, für welche Zwecke die Wagen zu verwenden und unter welchen Voraussetzungen die gewünschte Tarifermäfsigung zu gewähren sein würde. Sr.

Bemerkungen über die Gütertarife der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika. Von G. Franke. Arch. f. Ebw. 1904. S. 267—321.

Interessanter, auf Untersuchungen an Ort und Stelle beruhender Bericht über den gegenwärtigen Stand des Tarifwesens (Gesetzgebung, Verbände, Güterklassifikation, Frachtsätze usw., wirtschaftliche Folgen der Tarifbildungsgrundsätze) mit Tabellen und bildlichen Darstellungen.

Die Reichseisenbahnen in Elsafs-Lothringen und die Wilhelm-Luxemburg-Bahnen im Rechnungsjahr 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 399.

Auf das schlimme Jahr 1901 ist ein bedeutend günstigeres gefolgt; der Betriebskoëffizient ist von 75,8 auf 70,7 pCt. heruntergegangen.

Die Betriebsergebnisse der italienischen Eisenbahnen im Jahre 1901. Arch. f. Ebw. 1904. S. 407.

Deutschlands Getreideernte in 1902 und die Eisenbahnen. Von Thamer. Arch. f. Ebw. 1904. S. 421.

Statistisches von den Eisenbahnen Rufslands. Arch. f. Ebw. 1904. S. 455. Zweite Hälfte 1902.

Die Staatseisenbahnen Finlands im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 467.



II. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Studie zur Geschichte des preufsischen Eisenbahnwesens. Von G. Fleck. Arch. f. Ebw. 1904. S. 359—373. (Forts.)

VIII. Die Entwicklung des preufsischen Eisenbahnwesens von 1854 bis zur Errichtung des Norddeutschen Bundes 1866/67.

Die finanziellen Ergebnisse der preufsisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 8, S. 109.

Wiedergabe einer diesbezüglichen Darstellung in der Kreuzzeitung. B.

Betriebsbericht der preufsisch-hessischen Staatsbahnen für das Rechnungsjahr 1902. Ztg. D. E.-V. No. 11, S. 164; No. 12, S. 180. B.

Bayerische Verordnung vom 14. Dezember 1903, die Errichtung eines Staatsministeriums für Verkehrsangelegenheiten betreffend. Arch. f. Ebw. 1904. S. 486.

Die Badischen Staatseisenbahnen im Jahre 1902. Von Dr. A. Kuntzemüller. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 13, S. 198.

Mitteilung über die Betriebsverhältnisse und die Einnahmen dieser Bahn. B.

Das Budget der schweizerischen Bundesbahnen und schweizerische Eisenbahnfragen. Von Dr. Ballerstedt. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 2, S. 16.

Im Betriebsbudget sind die Einnahmen auf rund 113000000 Fr., die Ausgaben auf etwa 77000000 Fr. veranschlagt, so dafs sich ein Einnahmeüberschufs von 35—36000000 Fr. ergeben würde. Das Baubudget umfafst 32000000 Fr., die Bundesbahnen betreiben gegenwärtig ein Netz von 2608 km. B.

Die Eisenbahnverstaatlichung in Frankreich. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 9, S. 130.

Besprechung der wegen Verstaatlichung der Eisenbahnen in der französischen Abgeordnetenkammer gepflogenen Verhandlungen; ebenso in No. 10, S. 148. B.

Französisches Gesetz vom 22. Dezember 1903, betr. Vervollständigung des Wasserstrafsennetzes. Arch. f. Ebw. 1904. S. 488.

Es sind für Verbesserungsarbeiten an Wasserstrafsen 29, für neuanzulegende Wasserstrafsen 177, für Hafenverbesserungen 87 Mill. Frs. ausgeworfen.

Die Eisenbahnen Schwedens und Norwegens. Von Kupka. Arch. f. Ebw. 1904. S. 322—358.

Das Eisenbahnjahr 1903 in den Vereinigten Staaten von Amerika. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 15, S. 227.

Mitteilung über den von 70 Bahnen veröffentlichten Jahresbericht. B.

VI. Verschiedenes.

Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neuen Vorträge aus der Experimental-Chemie. Von Prof. Dr. R. Blochmann. 2. Auflage. Verlag von B. G. Teubner in Leipzig. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Dem Verfasser ist es gelungen, in anschaulicher Weise die alltäglichen Erscheinungen auf dem Gebiet des praktischen Lebens über Wasser, Luft, Licht und Wärme in ihrem chemischen und physikalischen Zusammenhange zu erörtern und die neuesten Wahrnehmungen und Fortschritte der Wissenschaft über diese Materien dem Leser vorzuführen.

Für das grofse Publikum sind diese wissenschaftlich-gemeinverständlichen Darstellungen von ganz hervorragender Bedeutung. Z.

Le champ de Mars et la galérie des machines. Gén. civ. vom 27. Februar 1904. Bd. 44, No. 17, S. 269. Mit Abb.

In Paris schweben Verhandlungen wegen Veräufserung des Marsfeldes zur privaten Bebauung: dies würde gleichzeitig die Beseitigung der von den letzten Weltausstellungen stehen gebliebenen Maschinenhalle bedingen. Hiergegen erhebt ein Herr E. Hénard Einspruch und legt einen Entwurf für die Verwertung des Marsfeldes vor. Darnach soll die Maschinenhalle, „das schönste Stück metallischer Architektur, welches in unseren Tagen erbaut ist", zu einem — so zu sagen — Bahnhof für lenkbare Luftschiffe ausgebildet, das Marsfeld im Uebrigen in einen Sportpark umgewandelt werden. H—e.

Höhenplan für Bergen (Norwegen). Tekn. Ugebl. 1904. S. 252, 264.

Beschreibung der geplanten Anlagen mit Lageplan und Querschnitten nach dem Bericht des von der Stadtvertretung eingesetzten Ausschusses und einem Vortrag des Ingenieurs E. Holtemann. Ca.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer der Oberpfalz und Regensburg für das Jahr 1903. Regensburg, Manz.

Jahresbericht der Handels- und Gewerbekammer für Oberfranken pro 1903. Bayreuth, Ellwanger.

Handbuch für Acetylen. Herausgegeben von Prof. Dr. J. H. Vogel-Berlin mit 442 Abb. im Text. Braunschweig 1904. Fr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 29 M., geb. 30 M.

Das Handbuch ist bearbeitet in technischer und wissenschaftlicher Hinsicht und sind hieran aufser dem Herausgeber beteiligt gewesen Dr. N. Caro-Berlin und Dr. A. Ludwig-Berlin. Das Werk zerfällt in folgende Abschnitte: Die Carbide im allgemeinen. Calciumcarbid. Acetylen für Licht-, Kraft- und Heizzwecke. Besondere Anwendungen des Calciumcarbides und Acetylens. Wirtschaftlicher Teil. Nachtrag. Fl.

Zeitschrift für das gesamte Turbinenwesen. Herausgegeben von Wolfgang Adolf Müller, Civil-Ingenieur, Berlin. Heft 1 vom 1. September 1904. ✝

Diese neu eingeführte Zeitschrift hat sich die dankenswerte Aufgabe gestellt, für die unter den Begriff „Turbinenwesen" fallenden Gebiete: Dampfturbinen (Thermodynamik) mit Einschlufs der Turbodynamos, Wasserturbinen (gesamte technische Hydraulik), Turbinenschiffe, Kreisel-Pumpen und Ventilatoren einschl. der rotierenden Kompressoren, einen Sammelplatz für den geistigen Austausch der Erfahrungen über das Versuchte und Gefundene zu schaffen. Es ist nicht zu verkennen, dafs dieses Unternehmen einem wirklichen Bedürfnis abhilft und auf der Höhe der Zeit steht, wofür die Mitarbeiterschaft von über fünfzig der hervorragendsten Fachgelehrten und Praktikern die beste Gewähr bieten dürfte.

Die Zeitschrift erscheint monatlich zweimal und kostet der 12 Hefte umfassende Halbjahrgang 9,— M. bezw. 10,20 M. für das Ausland. Die Geschäftsstelle befindet sich Berlin-Charlottenburg, Leonhardtstrasse 17. —n.

Mörtel. Materialbedarf- und Preistabellen für Kalk-, Cement-, Cementkalk- und verlängerte Cement-Mörtel, sowie für Stampfbeton, Betondecken und Böden. Von Herm. Dieck, Bautechn. Beamter des Salzbergwerks Neu-Stafsfurt b. Stafsfurt. Halle a. S. 1903. Verlag von Ludw. Hofstetter. Preis 1 M.

Verfasser gibt in seinen Tabellen dem Bautechniker einen sicheren Anhalt über den Bedarf an Einzelmaterial bei Verwendung der verschiedenen Mörtelarten und Mischungen, sowie über die Materialpreise pro Kubikmeter fertig angemachten Mörtels. Die Tabellen geben stets nur die Kosten für die Materialien an, die Kosten des Wassers, sowie des Arbeitslohns für das Löschen des Kalkes sind nach den ortsüblichen Sätzen hinzu zu rechnen. B.

Der Behälterturm auf der neuen städtischen Gasanstalt in Rixdorf. Von Karl Bernhard. Zentralbl. d. Bauverw. 1904. S. 97.

Für die neue städtische Gasanstalt in Rixdorf ist ein Turm mit vier über einander liegenden Behältern ausgeführt worden, von denen der höchste als Wasserbehälter mit 150 cbm Inhalt, der nächste für leichtes Ammoniakwasser, der folgende für schweres Ammoniakwasser und der unterste für Teer benutzt wird. Od.

Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT
zu
GLASERS ANNALEN
für
GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 432. **Beilage zu No. 655 (Band 55. Heft 7).** **1904.**

I. Eisenbahnwesen.

2. Bau.

f) Werkstattsanlagen.

New shops of the Chicago-Rock Island and Pacific Ry at East Moline Ill. Engg News vom 11. Februar 1904. Bd. 51, No. 6, S. 138. Mit Abb.

Die mit Aufstellungsgleisen in ausgedehntem Mafse versehene neue Werkstättenanlage enthält eine Menge einzelner Gebäude, unter denen neben einem grofsen ringförmigen Lokomotivschuppen der Lokomotiv-Montierungs- und Kesselschmiede-Schuppen durch seine Gröfse hervorragt. Er ist rechteckig, 262 m lang, 84,3 m breit; er ist im Querschnitt fünfschiffig gestaltet. H -e.

h) Allgemeines über Bauausführungen.

Die sibirische Bahn und ihr Anschlufsgebiet in Ostasien. Vom Oberleutnant Taubert. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 5, S. 82 mit einer Uebersichtskarte.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Die Umgehungsbahn am Baikalsee und die Eisenbahn auf dem Eise des Baikalsee. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 36, S. 583.

Die Verbindung zwischen der eigentlichen sibirischen und der Transbaikal-Bahn, den Stationen Irkutsk und Myssowsk über den Baikalsee wurde durch Dampferfähren ausgeführt, welche diese 72,5 km lange Strecke nur einmal täglich zurücklegen konnten. Die Kosten für diese Verbindung betrugen jährlich etwa 2250000 Mk. Um diese den Betrieb störende Ueberführung der Personen und Güter zu beseitigen, wurde der Bau einer Verbindungsbahn um die Südspitze des Baikalsees 1902 in Angriff genommen, der aber bei Beginn des Krieges noch nicht vollendet war und deshalb im Winter 1903 zu 1904 den Bau einer Bahn über das Eis des Baikalsees von Baikal nach Tanchoi notwendig machte. Die 45 km lange Strecke wurde in 16 Tagen vorgestreckt und auf ihr die Betriebsmittel und Kriegsausrüstungen durch Pferde befördert, während die Soldaten den Weg zu Fufs zurücklegen mufsten. Der Aufsatz schildert die hierbei hervorgetretenen Schwierigkeiten. B.

Die Albula-Bahn. Eng. 1904. S. 226, 256, 312, 334, 355, 405. Mit Abb.

Eingehende Beschreibung der Bahn und ihres Baues mit den von anderen Veröffentlichungen bekannten Abbildungen. v. B.

Die Lackawanna and Wyoming Valley Bahn. Railr. Gaz. 1904. S. 300. Mit Abb.

Die 1900 begonnene Bahn verbindet die Städte Wilkes-Barre und Scranton im Pennsylvanischen Antrazit-Kohlen-Gebiet, ist 32 km lang, zweigleisig als Hauptbahn gebaut und hat elektrischen Betrieb mit Stromzuführung durch dritte Schiene. Dieser Betrieb soll namentlich dem ,Ortsverkehr besser als Dampf dienen. Der Bau war schwierig, weil schon sieben andere Bahnen in dem bergigen Gebiete liegen. v. B.

3. Betriebsmittel für Voll- und Schmalspurbahnen aller Art einschl. ihrer Heizung und Beleuchtung.

French locomotive for the Pensylvania R. R. Engg. News vom 31. März 1904. Bd. 51, No. 13, S. 310. Mit Abb.

Viercylindrige balanzierte Verbund-Lokomotive von de Glehn. Dieser Typ hat sich in Frankreich so gut bewährt, dafs er in England und Amerika auch versucht werden soll. H-e.

2/4 gekuppelte Schnellzug-Lokomotive der englischen Nordwestbahn. Eng. 1904. S. 362, 387. Mit Photographien.

Der Nachfolger des langjährigen Maschinendirektors Webb, Mr. George Whale führt an Stelle der Webbschen Viercylinder-Verbund-Lokomotiven wieder die gewöhnliche englische Zwillingsmaschine mit Innencylindern, aber mit grofsem Kessel ein, „um diesen Vorspann zu ersparen." Die Verbundlokomotiven scheinen dies also nicht erreicht zu haben; ihre ungeeigneten Triebwerksverhältnisse liefsen das auch nicht erwarten. Die neuen Lokomotiven haben Cylinder von 483 mm Durchmesser und 660 mm Hub, Triebräder von 2060 mm Durchmesser und 170 qm innere Heizfläche. Die Leistung bei den Probefahrten erreichte 1174 PS bei 97 km Std. Davon 730 am Tenderzughaken. v. B.

3/5 gek. Tenderlokomotive für die Pariser Ringbahn. Von Koechlin. Rev. gén. d. chem. 1904. S. 334.

Die Lokomotive hat vorne ein zweiachsiges Drehgestell, dahinter die drei gekuppelten Achsen. Dampfwirkung nach Woolfscher Art, die Niederdruckcylinder vor den Hochdruckcylindern; die Kolbenstangen miteinander verbunden. Heizfläche 140 qm. Rippenrohre, Gewicht betriebsfähig 63 t. v. B.

3/5 gek. Schnellzug-Lokomotive der Great Central-Bahn. Eng. 1904. S. 469. Mit Abb.

Grofser Kessel mit schmaler Feuerkiste, aufsenliegende Cylinder, deren Kolben die mittlere Triebachse treiben. Sonst übliche Ausführung. Heizfläche 165 qm. Gewicht, betriebsfähig 68 t. Davon 52 auf den Triebrädern. v. B.

3/5 gek. Tenderlokomotive für die Lancashire Yorkshire-Bahn. Eng. 1904. S. 134. Mit Photographien.

Drei gekuppelte Mittelachsen, je eine einstellbare Adam-Achse an jedem Ende, Innencylinder, seitliche Massen, hintere Kohlenbehälter, Betriebsgewicht 78 t, davon 52 t auf den Triebachsen. v. B.

4/5 gek. Lokomotive für die Delaware und Hudson-Bahn. Railr. Gaz. 1904. S. 266. Mit Abb.

Sehr breite Feuerkiste mit Führerstand am Langkessel. Gewicht 88 t. Davon 77 t Triebachslast. v. B.

3/6 gek. Lokomotive der Michigan-Central-Bahn. Railr. Gaz. 1904. S. 320. Mit Abb. und Zeichnungen.

Die Lokomotive, nach der sog. Pacific-Anordnung gebaut — Drehgestell vorn, Laufachse hinten — ist die schwerste und stärkste ihrer Art. Heizfläche 330 qm, Rostfläche 4,7 qm. Gewicht betriebsfähig 100 t. Die Siederohre sind 6100 mm lang. v. B.

Die Dampflokomotive für Schnellverkehr. Vom Reg.- und Baurat E. Fränkel. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 2, S. 37.

Verfasser erörtert die Bedingungen für Dampflokomotiven für den Schnellverkehr und vertritt die Ansicht, dafs dieselben sich

ebenso gut, in zweckentsprechender Bauart hergestellt, dazu eignen würden wie die elektrischen Maschinen. Hierbei bemerkt er, dafs in der Herstellung der langsam laufenden Dampfturbinen mit gutem Wirkungsgrade ein Mittel gegeben sei, nötigenfalls eine gröfsere Anzahl Achsen zu Treibachsen auszugestalten. Als Notiz wird hinzugefügt, dafs die Riedlersche Dampfturbine Lokomotivzwecken nutzbar gemacht werden soll. B.

Sparsame Lokomotiven. Von Charles R. King. Railw. Eng. Aprilheft 1904. S. 122.

Der Aufsatz behandelt die durch geringen Kohlenverbrauch sich auszeichnenden neuen 3/5 gek. Lokomotiven der italienischen Rete Adriatica. Führerstand und Feuerung dieser Lokomotiven befinden sich vorn. D.

Four cylinder balanced compound locomotive. Atchison Topeka and Santa Fe Ry. Engg. News vom 31. März 1904. Bd. 51, No. 13, S. 297. Mit Abb.

Die Maschine, bei welcher die 4 Cylinder nebeneinander liegen, ist im allgemeinen ähnlich der von Herrn v. Borries entworfenen, zeigt aber im Einzelnen Aenderungen und Vereinfachungen. H—e.

Schnellfahrten mit der 2/5 gek. Schnellzuglokomotive der badischen Staatseisenbahn. Vom Baurat Courtin in Karlsruhe. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 39, S. 625.

Nach kurzer Mitteilung über die Bauart der Lokomotive und der für die Versuchsfahrten benutzten Strecke Offenburg—Freiburg bespricht Verfasser die Fahrten selbst und die dabei gemachten Beobachtungen. Es wurden Geschwindigkeiten bis zu 140 km erreicht, dennoch zeigte das Gleis nach Beendigung der Fahrten keinerlei bleibende Wirkungen infolge der hohen Beanspruchung. B.

Wasserrohr-Lokomotivkessel von Drummond. Eng. 1904. S. 322.

Der Langkessel enthält ein weites Feuerrohr mit schräg kreuzweise eingezogenen Wasserrohren. v. B.

Englischer Lokomotivdienst 1903. Von Rous-Marten. Eng. 1904. S. 151, 199, 251, 303, 484.

Beschreibung von Lokomotivfahrten und Leistungen auf den Hauptbahnen. Dabei Abbildungen und Beschreibung der Dreicylinder Verbund-Lokomotive der Midland-Bahn und anderer. v. B.

Die Fortleitung des überhitzten Wasserdampfes. Von Dr.-Ing. Otto Berner. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 14, S. 473; No. 15, S. 530; No. 16, S. 560.

Verfasser ist bestrebt, die Hauptgesichtspunkte bei der Fortleitung des überhitzten Dampfes nach der wirtschaftlichen Seite zusammen zu stellen und die daraus sich ergebenden Fragen an der Hand in dieser Richtung angestellter Versuche zu erörtern. B.

Die störenden Bewegungen der Dampflokomotive. Von Dr.-Ing. Herm. Diepen. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 3, S. 45.

Ausführliche theoretische Betrachtungen, bei welchen Verfasser bestrebt ist, die gleichgerichteten Ermittelungen von Redtenbacher zu berichtigen; er versucht nachzuweisen, dafs gefährliche Bewegungen, wenn solche überhaupt auftreten, nur bei mäfsigen Fahrgeschwindigkeiten zu erwarten sein würden, bei grofsen Fahrgeschwindigkeiten aber ausgeschlossen wären. B.

Ueber die Abnutzung der Lokomotiv-Triebradreifen und das Wandern der linken Fahrschiene. Von Busse, Maschinen-Direktor in Kopenhagen. Organ. 1904. S. 80 und 102.

Die gemachten Beobachtungen sind mitgeteilt und die angestellten Ermittelungen beschrieben sowie zeichnerisch erläutert. Sr.

30 Tonnen-„Cantilever"-Kohlenwagen der Great Central Railway. Railw. Eng. Aprilheft 1904. S. 106.

Die Längsträger des Untergestells liegen nahe der Mittellinie des Wagens; von ihnen gehen Kragstützen aus, auf denen der Wagenfufsboden aufliegt. D.

Motorwagen für die Chemins de fer de la Drome. Eng. 1904. S. 130. Mit Abb.

Der zweiachsige Wagen wird in derselben Weise wie Automobile durch einen Viercylinder-Verbrennungs-Motor mit Geschwindigkeitswechsel getrieben und sieht wie ein Omnibus aus. Spurweite 1 m. v. B.

Motorwagen für die engl. Nord-Ost-Bahn. Eng. 1904. S. 420. Mit Zeichnungen.

Während andere englische Bahnen Dampfwagen einführen, versucht die genannte Bahn einen Wagen, der durch einen Petroleummotor getrieben wird. Der Motor Bauart Wolseloy hat 4 wagerechte Cylinder 80 PS und treibt eine Dynamo, deren Strom den beiden Motoren an einem Drehgestell des Wagens zugeleitet wird. Also elektrische Uebertragung wie bei gewissen Kraftwagen. Beim Bremsen dient der Motorstrom zum Anziehen zweier Magnetbremsschuhe gegen die Schienen. Der Wagen hat Aufstieg an einem Ende, 52 Sitze und wiegt 35 t. v. B.

Lawsons verbesserte Stürzungen. Am. Eng. und Railr. Journal vom April 1904. S. 137.

Der Wagen ist auf Anlegeplätzen für Ballast, Erz und andere Materialien, wo es sich um pünktliches Beladen und schnelles Entladen handelt, ausprobiert worden. Gewissenhafte, strenge Versuche haben befriedigende Leistungsfähigkeit ergeben und eine Zahl von Bestellungen ist an die „Middletown Car Work" ergangen. Der Lawson-Wagen nimmt die Beladung in zwei langen Stahlblech-Kästen, von denen jeder etwa 11,75 cbm Fassungsvermögen hat, auf. Beim Entladen wird Prefsluft aus aufgehängten Cylindern (2 Stück für jeden Kasten) gegen die als Türen aufgehängten Seitenbacken geleitet. Die Kästen kippen gleichzeitig, die äufseren Seitenbacken öffnen sich automatisch, die Ladung fällt heraus. Nach Entleerung werden durch die Prefsluftcylinder die Kästen in ihre normale Lage zurückgebracht, die Seitenbacken schliefsen sich, der Wagen ist zum Beladen wieder bereit. Ein Luftreservoir von 2,44 m Länge und 61 cm Durchmesser liefert genügend Luft für 4 Operationen, wenn der Schlauch von der Maschine losgekuppelt ist. Die Cylinder stehen in Verbindung mit der Luftdruckbremse.

Die Länge des Wagens betrug von Buffer zu Buffer gemessen 10,36 m, innerhalb der Kästen 9,14 m, die Höhe der Kästen 0,91 m, die Breite eines Kastens 1,4 m, das Gewicht des Wagens 22,7 t. Ladefähigkeit des Wagens 23,5 cbm oder 40 t.

Die Versuche haben ergeben, dafs der Wagen in 50 Sekunden entleert und in die Ladeposition zurückgebracht werden kann. Z.

Locomotive électrique et prise de courant pour ligne aérienne, des ateliers d'Oerlikon. Gén. civ. vom 12. März 1904. Bd. 44, No. 19, S. 301. Mit Abb.

Die eigenartige Lokomotive und die Stromabnahme von einer Luftleitung sind von dem Direktor M. E. Huber erfunden. Sie sollen demnächst auf der Linie Seebach-Wettingen der schweizerischen Bundesbahnen erprobt werden. — Die Lokomotive hat 400 PS. Sie soll auf wagerechter Strecke einen Zug von 500 t mit 40 km Geschwindigkeit ziehen können, bei einem Verbrauch von höchstens 40 Amp. Strom. Der Hauptmotor empfängt den hochgespannten Strom aus der Leitung. Wie es scheint, rechnet man darauf, 15000 Volt und 50 Perioden auszunutzen. — Die Stromabnahme pafst sich den verschiedenen Lagen des Zuleitungsdrahtes an, welche je nach den Verhältnissen der Strecke in sparsamster Weise gewählt sind. (Vergl. Schwz. Bauztg. Vergl. Ztg. D. E.-V. No. 42.) H—e.

Traction électrique par courant alternatif simple, systeme Finzi. Gén. civ. vom 5. März 1904. Bd. 44, No. 18, S. 287. Mit Abb.

Das Problem der Zugkraft durch einfachen Wechselstrom ist jetzt auf der Tagesordnung. Verschiedene derartige Systeme sind bereits im *„Le Génie civil"* beschrieben worden. Nun hat Finzi in Mailand in demselben Sinne Versuche angestellt, indem er einen von ihm selbst konstruierten einphasigen Motor an Stelle eines Gleichstrommotors an einem Strafsenbahnwagen anbrachte. Ein darüber erstatteter Bericht lautet günstig, besonders hinsichtlich des Anfahrens, wobei sich eine Kraftersparnis von 25 pCt. ergab. Auch

kann man aus den Zahlen der Versuche schliefsen, dafs der Wirkungsgrad des Wechselstrommotors weniger durch die Geschwindigkeit beeinflufst wird. H—e.

Gewichtswagen der Grofsherz. bad. Staatseisenbahnen. Von Zimmermann. Organ. 1904. S. 99.

Die Anordnung des Wagens und die Anbringung der Gewichte sind beschrieben und durch Zeichnungen dargestellt. Sr.

Die Heizung der Eisenbahnwagen in Frankreich. Railw. Eng. Aprilheft 1904. S. 108.

Fortsetzung und Schlufs des Aufsatzes im Märzheft. D.

Das Sperry-Lyndon elektrische Zugbeleuchtungs-System. Railw. Eng. Aprilheft 1904. S. 113.

Aus der Electrical Review (New York) entnommene Beschreibung des neupatentierten Systems mit einigen Abbildungen. D.

Sandbremse für elektrische und andere Bahnen. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 4, S. 76.

Beschreibung einer der Firma Sohrmann & Klages patentierten Sandbremse, bei welcher der Sandbehälter mit einem Schutzkasten umgeben ist, welcher ein Kugellager und eine Heizvorrichtung enthält. B.

Frein automatique à air comprimé, système Lipkowski. Gén. civ. vom 5. Dezember 1903. Bd. 44, No. 5, S. 70. Mit Abb.

Die Bremse ist eine Abart der Westinghouse, bei welcher alle neueren Verbesserungen berücksichtigt sind. Sie ist versuchsweise durch die Orleans-Gesellschaft (bei dem Schnellzug Paris—Bordeaux) angewendet, desgleichen durch die französische Südbahn und die Staatsbahn. In Rufsland hat man lange Versuche damit angestellt, infolge deren die russischen Eisenbahnen von der Regierung ermächtigt sind, die Lipkowski-Bremse anzunehmen, nicht allein für Personenzüge, sondern auch für Güterzüge. H—e.

Die Corrington-Doppelbremse. Railr. Gaz. 1904. S. 254. Mit Abb.

Um das Abreifsen langer Züge, namentlich beim Lösen der Bremsen zu vermeiden und die Handhabung zu erleichtern, können die Bremsen von Lokomotive und Tender unabhängig mit besonderer Luftzuführung aus dem Hauptbehälter gehandhabt werden. Führer- und Steuerventil für Lokomotive und Tender sind in einem Gehäuse untergebracht. v. B.

4. Betrieb und Verkehr; auch elektrischer Zugbetrieb.

Die wirksame Desinfektion der Viehwagen. Von Ober-Ing. Adolf Freund in Wien. Ztg. D. E.-V. 1904, No. 40, S. 643.

Verfasser bespricht die verschiedenen Verfahren zur Desinfektion der Viehwagen und kommt zu dem Schlufs, dafs die Verwendung von Chlorkalk-Lösungen sich am meisten empfehlen lasse, da schon mit einprozentigen filtrierten Chlorkalklösungen Milzbrandsporen in zwei Minuten vernichtet worden seien B.

Die elektrische Ausrüstung der Liverpool und Southport-Bahn. Eng. 1904. S. 275, 321, 338, 357, 388. Mit Abb.

Die Linie, an der Küste der Irischen See gelegen, ist eine der Hauptbahnen in England, welche jetzt elektrischen Betrieb erhalten, um wirtschaftlicher zu arbeiten und häufiger zu fahren. Drehstrom von 7500 Volt wird in Unterstationen auf niedrige Spannung und dann in Gleichstrom von 600 Volt umgeformt. Stromleitung in zwei besonderen Schienen. Alles wie bei der Londoner Untergrundbahn. v. B.

Motorwagen im Eisenbahnbetriebe. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 35, S. 560.

Mitteilungen aus einem im ungarischen Ingenieur- und Architektenverein in Budapest vom Direktor Andreas Sarmezey gehaltenen Vortrag über den Betrieb mit Motorwagen auf der Alfölder ersten Wirtschaftsbahn und der Arder und Csanader Lokalbahn. Wie in England, ist man auch in Ungarn bestrebt, auf kleineren Strecken mit geringem oder wechselndem Personenverkehr durch Einführung von Motorwagen die Betriebskosten zu vermindern. Es werden hierbei Dampfwagen (System De Dion & Bouton) und Benzinmotoren (System Daimler) verwendet und hat sich bei beiden eine Verminderung der Betriebskosten herausgestellt. Die Zugbeförderungskosten betrugen für 1 km beim Dampfwagen 8,04 Pf., beim Benzinmotor 12,4 Pf., ohne die Ausgaben für das Personal. Da beim Benzinmotor die Kosten für den Heizer fortfallen, so stellten sich die Betriebsausgaben für 1 km dementsprechend auf 21,29 bezw. 22,05 Heller. Während bei dem früheren Lokomotivbetrieb auf der Alfölder Bahn die Zugbeförderungskosten für 1 Zug/km 30,2 Heller betrugen, verminderten sie sich beim Dampfmotorenbetrieb auf 12,0 Heller; sodafs der Fahrpreis für die ganze Strecke für die III. Klasse von 140 auf 50 Heller ermäfsigt werden konnte. B.

Einrichtung der Metropolitan-Bahn, London, für elektrischen Betrieb. Eng. 1904. S. 158, 183, 202, 253. Mit Abb.

Allgemeine Anlage, Krafthaus mit Dampfturbinen von 5000 PS., welche Drehstromdynamos von 3500 K. W. treiben. Der Drehstrom von 11 000 V. wird in 9 Unterstationen erst auf niedrige Spannung, dann auf Gleichstrom von 5—600 V. umgeformt. Die Wagen sind einachsig mit Endplattformen und Mittelgang. Stromleitung durch eine dritte seitliche und eine vierte mittlere Schiene. Die Unterstationen enthalten feststehende Umformer, die den Drehstrom auf 440 V. bringen und laufende Umformer, die ihn dann in Gleichstrom umwandeln.

Elektrischer Eisenbahnbetrieb in Amerika. Tekn. Ugebl. 1904. S. 97, 256, 267.

Bericht über vorhandene und geplante Anlagen von H. T. Melby, Ingenieur bei der Pennsylvania-Eisenbahn. Ca.

A protected sectional third-rail system of electric traction. Engg. News vom 31. März 1904. Bd. 51, No. 13, S. 300. Mit Abb.

Bei dem von E. W. Farnham in Chicago erfundenen System wird die dritte Schiene bei der Stromabnahme von unten berührt, konnte also gegen unbefugte Berührung von oben leicht abgeschlossen werden.

Die Strecke ist in Sektionen geteilt, welche erst Strom erhalten, wenn eine Achse in sie eintritt. H—e.

Versuchsfahrten mit der Westinghouse-Bremse an langen Güterzügen auf den bayerischen Staatsbahnen. Org. 1904. S. 87.

Die Versuche sind beschrieben und zeichnerisch erläutert. Jeder nicht mit vollständiger Bremsausrüstung, sondern nur mit Leitungseinrichtung versehene Wagen hat ein Uebertragungsventil erhalten, das nur bei Notbremsungen zur Wirkung kommt, ähnlich wie die Steuerventile bei den Bremswagen. Die Uebertragungsventile pflanzen die von einer Stelle eingeleitete Druckverminderung in der Leitung schnell über den ganzen Zug fort, indem sie die Leitungsluft der Wagen ins Freie ausblasen lassen. Ein Teil der Wagen war ferner mit der neuen Westinghouse-Reibungszugvorrichtung versehen. Bei Zuggeschwindigkeiten von 50 km/Std. und darüber, sowie bei Einstellung einer grofsen Anzahl von Bremswagen und bei ungleichmäfsiger Verteilung dieser Wagen sind bei schnellen Bremsungen — von etwa 30 Sekunden und darunter — mehrfache Brüche der Hauptkuppelungen sowie auch eine Zugtrennung vorgekommen. Im allgemeinen sind die ausführlich mitgeteilten Ergebnisse günstig. Sr.

Englische Eisenbahn-Wettfahrten. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 37, S. 595.

Mitteilung über die Bestrebungen der verschiedenen englischen Eisenbahn-Gesellschaften, möglichst grofse Strecken ohne Aufenthalt in kürzester Zeit zurückzulegen, bei welchen schon eine Fahrgeschwindigkeit von 110 km in der Stunde erreicht worden ist. B.

Versuche mit Zugvorrichtungen an Lokomotiven. Ausgeführt von der Kgl. Eisenb.-Direktion Berlin. Org. 1904. S. 107.

Die Zusammensetzung der Versuchszüge und die vorgenommenen Messungen sind beschrieben, sowie die Mefsvorrichtungen und die gewonnenen Ergebnisse zeichnerisch dargestellt. Sr.



Ueber die Entseuchung von Personenwagen mittels Formaldehyd. Von Courtin, Baurat in Karlsruhe. Org. 1904. S. 85 und 104.

Das beschriebene und zeichnerisch dargestellte Verfahren soll insbesondere dazu dienen, die mit Zeugstoffen und verwickelteren Inneneinrichtungen versehenen Wagen höherer Klassen rasch, sicher, sowie ohne zu hohe Kosten und ohne nachteilige Wirkungen auf die Wagenausstattung von den Ansteckungsstoffen zu entseuchen. Sr.

5. Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.

Eine Studienreise in den Vereinigten Staaten von Amerika. Anlage und Einrichtung von Werkstätten. Von Paul Möller. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 15, S. 522. Mit Abb.

Verfasser hat in seinem Bericht eine Anzahl von Fabrikanlagen beschrieben, dieselben sind von ihm so ausgewählt, dafs sie die amerikanische Eigenart erkennen lassen. Im allgemeinen kommen bei der Anlage mehr die Schienen-, wie die Wasserwege in Betracht und sind einzelne Fabriken mit mehreren Bahnlinien verbunden. Die Mitteilungen enthalten auch ausführliche Angaben über Raumausnutzung, Gebäude-Konstruktionen usw. B.

Eisenbahnwerkstätten, Rundhäuser (Lokomotivschuppen). Am. Eng. and Railr. Journal vom April 1904. S. 121.

Gelegentlich der alljährlich stattfindenden Tagung des Maschinenmeister-Vereins in New York wurde im Jahre 1900 ein Komitee eingesetzt, welches über die Frage: „Wie müssen heut zu Tage Rundhäuser (Lokomotivschuppen) eingerichtet und ausgestattet sein", berichten sollte. Die Schlufsberichterstattung fand im Jahre 1902 statt. Die damals aufgestellten Grundsätze sind aber durch die gesteigerte Zunahme der Maschinen an Gröfse und Gewicht, die verlangte Vermehrung der Betriebsgeschwindigkeit überholt worden und die Ansicht der Betriebsbeamten geht dahin, dafs Rundhäuser nur mit Vorteil dann zu verwerten sind, wenn sie den heutigen Anforderungen voll und ganz entsprechen.

Die Pläne sollen daher stets so aufgestellt werden, dafs in den Kreisen die volle Zahl der Stände eingetragen wird, selbst wenn nur einige wenige Stände erforderlich sind und vorläufig zum Ausbau gelangen sollen Als Minimum von Ständen wird die Zahl „30", als Maximum „60" angenommen. Die Entfernung der Stände von Torpfosten zu Torpfosten des inneren Zirkels soll 3,65 bis 4,26 m betragen.

Der Maschinenmeisterbericht vom Jahre 1902 empfiehlt für die Länge der Stände 24,38 m (80'). Es besteht aber gegenwärtig die Neigung, über dieses Mafs hinauszugehen, so sind bei Mason City und Chicago (C & NW.) die Häuser mit 25,60 m, bei Fairmont, Glenwood und Holloway (B & O.) sogar mit 27,73 m Länge erbaut worden. Die äufsere Ringwand macht man höher als die innere, da die First des Daches ungefähr in der Gegend des Schornsteins und Dampfdoms der Lokomotive liegen mufs. Bei 60 Ständen und 4,26 m Entfernung derselben von einander beträgt der innere Kreis 81,5 m, der äufsere 136,4 m.

In manchen Rundhäusern sind feuerfeste Wände eingezogen, welche das Gebäude in Segmente teilen und man hat in einigen Fällen sogar den ganzen Bau feuersicher gemacht, indem die Wände aus Stein, die Säulen und Streben aus Eisen, das Dach aus Concretmasse über Eisenrippen hergestellt wurde.

Der Durchmesser der Drehscheiben wird von 21,32 m bis zu 24,38 m angenommen. Die Löschgruben werden mit hydraulisch oder elektrisch betriebenen Aufzügen versehen. Als Heizung wird Zentralluftheizung empfohlen. Zum Auswaschen dienen Duplexpumpen mit mindestens 50 kg Druck an der Schlauchöffnung. Z.

Keilnuten-Fräsemaschine, gebaut von der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 13, S. 457. Mit Abb.

Beschreibung der betreffenden Werkzeugmaschine. B.

Rizors Drucklufthammer „Efef" zum Abklopfen von Kesselstein und Zunder. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 2, S. 36. Mit Abb.

Beschreibung des 2,8 kg schweren Hammers, welcher bei 25 mm Hub die stärkste Kesselsteinablagerung beseitigt. B.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Die Theorie der Dampfturbinen. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 282. Mit Abb.

Auszug aus der »*Revue de Mécanique*«, in der unter B. 13, No. 3 Prof. A. Rateau eine elementare Theorie der Dampfturbine veröffentlicht hat, die wegen ihrer Einfachheit Interesse verdiene. Fl.

Ueber Dampfturbinen. Von Prof. Dr. A. Riedler. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 197 ff. Mit Abb.

Vortrag gehalten in der Vollversammlung am 31. Oktober 1903. Nach eingehender Besprechung der gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Dampfturbinen, wird am Schlufs darauf hingewiesen, dafs sie eine völlige Neugestaltung der Dampfmaschine und der mit ihr verbundenen Arbeitsmaschinen zur Folge haben werden, somit einen höchst bedeutungsvollen Fortschritt des Maschinen-Ingenieur-Wesens darstellen. Fl.

Die Parsons-Dampfturbine. Von Prof. A. Mucil. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 232 ff. Mit Abb.

Unter Hinweis auf den Vortrag des Professor Riedler vom 31. Oktober 1903 wird im Besonderen die obengenannte Turbine, von der bereits Ergebnisse jahrelanger Erprobung und Erfahrung vorliegen, in einem Vortrage von der Fachgruppe des Vereins der Maschinen-Ingenieure am 9. Februar 1904 eingehend besprochen. Fl.

V. Elektrizität.

Mitteilungen über Intensivflammenbogenlampen, Intensivnernstlampen und Rignonlampen der Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft. Von Zeidler. Mit Abb.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde über diese neueren elektrischen Lampen gehaltenen Vortrages. B.

Die Wechselstromtechnik. Herausgegeben von E. Arnold, Professor und Direktor des Elektrotechnischen Instituts der Grofsherzogl. Techn. Hochschule Fridericiana zu Karlsruhe. Zweiter Band. Die Transformatoren. Von E. Arnold und J. L. la Cour. Mit 335 in den Text gedruckten Figuren und 3 Tafeln. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 12 M. [V. D. M.]

Die Bestimmung der günstigsten Abmessungen eines Transformators ist bekanntlich nicht einfach, und die Verfasser haben sich daher in dankenswerter Weise die Aufgabe gestellt, durch Angabe einer neuen und weniger zeitraubenden Berechnungsmethode dem Praktiker zu Hilfe zu kommen. Die Erfahrungszahlen, deren Kenntnis die neue Methode erfordert, entstammen einer Reihe ausgeführter Konstruktionen und der eigenen praktischen Erfahrung der Verfasser. Mehrere Musterbeispiele erläutern das Konstruktive der Transformatoren und ihrer Wicklungen. Aber auch der Theoretiker wird nichts vermissen, was zum Verständnis aller mit der Wirkungsweise der Transformatoren verbundenen Erscheinungen erforderlich ist. Dr. M.

Die Wechselstromtechnik. Herausgegeben von E. Arnold, Professor und Direktor des Elektrotechnischen Instituts der Grofsherzogl. Techn. Hochschule Fridericiana zu Karlsruhe. Vierter Band. Die synchronen Wechselstrommaschinen. Von E. Arnold und J. L. la Cour. Mit 514 in den Text gedruckten Figuren und 13 Tafeln. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 20 M. [V. D. M.]

Die Behandlung des Stoffes ist durchaus eigenartig und weit exakter als in der bisherigen umfangreichen Literatur über den gleichen Gegenstand. Insbesondere gilt dies auch von dem wichtigen Kapitel über die Ankerrückwirkung und die Reaktanz der Ankerwicklung, bei welchem das bisher allein bekannte empirische Verfahren durch eine wissenschaftliche, für die Vorausberechnung brauchbare Methode ersetzt ist. Eine eingehende Besprechung hat auch das Parallelarbeiten und Pendeln von Synchronmaschinen erfahren, wobei dieses Thema hier zum ersten Male erschöpfend und zwar sowohl analytisch, als auch graphisch behandelt ist. Das Buch stellt in theoretischer wie praktischer Hinsicht das Beste und Vollendetste dar, was auf dem Gebiete synchroner Wechselstrommaschinen bis jetzt bekannt geworden ist. Dr. M.

Selbstverlag des Herausgebers. Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin. — Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

LITERATURBLATT

zu

GLASERS ANNALEN

für

GEWERBE UND BAUWESEN.

Die Referate ohne jede Bezeichnung sind von der literarischen Kommission des Vereins für Eisenbahnkunde zu Berlin, die mit [V.D.M.] bezeichneten von der literarischen Vertretung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure, die mit † bezeichneten von der Redaktion und deren Mitarbeitern zusammengestellt.

No. 433. **Beilage zu No. 658 (Band 55. Heft 10).** **1904.**

I. Eisenbahnwesen.

2. *Bau.*

e) Bahnhofsanlagen: Hochbauten, Drehscheiben, Schiebebühnen, Ladevorrichtungen; einschl. Be- u. Entwässerung und Beleuchtung.

Der Hulett-Erzverlader in den Häfen Nordamerikas. Vom Reg.-Baumstr. Suchowiak. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 3, S. 41. Mit Abb.

Beschreibung des Hulett-Erzverladers, welchen der Verfasser gegen die abfällige Beurteilung in *»Dinglers Polytechnisches Journal«* in Schutz nimmt. Seine charakteristische Eigenart gegenüber andern gebräuchlichen Vorrichtungen zum Entladen besteht in der Zwangsläufigkeit der Greiferbewegung. B.

5. *Werkstattsbetrieb, Kraft- und Arbeitsmaschinen.*

Das Luftgas, seine Herstellung und Verwendung. Von Dr. Walter Thiem, Halle. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 6, S. 101. Mit Abb.

Das Luftgas wird aus einer Kohlenwasserstoffverbindung dem Hexan durch Zuführung von Luft hergestellt und besitzt pro kg Hexan einen Heizwert von etwa 11600 Kalorien. Es folgt dann die Beschreibung eines Apparates zu seiner Herstellung von der Firma Thiem & Töwe in Halle a. S. B.

Ueber den gegenwärtigen Stand der technischen Spiritusverwertung. Von Prof. Dr. N. Wender (Czernowitz). Ztschr. Oesterr. 1904. S. 229ff. Mit Abb.

Vortrag, gehalten in der Fachgruppe des Vereins für Chemie. Das Ergebnis eingehender Versuche, dafs der Spiritus ein vorzügliches Material zur Erzeugung von Licht, Kraft und Wärme bildet, hat zu zahlreichen Erfindungen für seine technische Verwertung geführt, die vornehmlich Heiz-, Beleuchtungs- und motorischen Zwecken dienen. Der Vortragende gibt über den gegenwärtigen Stand eingehend Aufschlufs. Fl.

6. *Bau-, Betriebs- und Werkstatts-Materialien und Prüfungsmaschinen.*

Messung der zwischen Rad und Schiene auftretenden Kräfte durch Fliefsbilder. Von O. Königsberg, Ing. der Südbahn in Wien. Organ 1904. S. 109.

Als „Fliefsfiguren" oder „Fliefsbilder" werden die Erscheinungen bezeichnet, die sich mitunter an der Oberfläche von Metallen bei Ueberschreitung bestimmter Beanspruchungen beobachten lassen. Zunächst werden ihre Eigenschaften beschrieben und durch Zeichnungen veranschaulicht. Sr.

Verfahren zur unmittelbaren Entnahme von Zeitdiagrammen mit gewöhnlichen Indikatoren. Von W. Schüle, Breslau. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 13, S. 441. No. 14, S. 487.

Vorschlag zur Gewinnung von Zeitdiagrammen auch mit Indikatoren jetziger Bauart, nach den vom Verfasser in dieser Richtung angestellten Versuchen. B.

Mitteilungen aus der Praxis des Blechschweifsens. Von Direktor A. Finke. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 14, S. 491. Mit Abb.

Verfasser bespricht in ausführlicher Weise das Schweifsverfahren mit dem verschiedensten Material nach den bei der Firma W. Fitzner, Laurahütte O./S. gemachten Erfahrungen. B.

Oelabscheider für Abdampf- und Kondensationswasser. Von H. Kühl, Friedrichsort. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 16, S. 551. Mit Abb.

Besprechung der verschiedenen gebräuchlichen Arten bezw. Einrichtungen zur Abscheidung des Oeles, welche Verfasser in zwei Gruppen: Dampfentöler und Kondensatfilter scheidet. B.

Schwingungen der Kurbelwellen. Von Dr.-Ing. P. Roth. Ztschr. d. Ing. 1904. No. 16, S. 564.

Theoretische Abhandlung unter Bezugnahme auf die Untersuchungen und Versuche von Sommerfeld und Frahm. Jahrg. 1902, S. 391. B.

Die Doppsche aichfähige Raddruckwage. Von Ing. F. Dopp jun. Berlin. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 6, S. 107. Mit Abb.

Beschreibung einer Laufgewichtswage zur Ermittelung des Raddruckes bei Eisenbahnfahrzeugen; dieselbe kann für Einzelhub eines jeden Rades des zu wiegenden Fahrzeuges ausgeführt werden. B.

7. *Sicherungsanlagen: Telegraphie, Signalwesen, Stellwerke.*

Mit Luft- oder Gasdruck betriebene Signalmittel. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 32, S. 505.

Besprechung der verschiedenartigen Verwendung von Prefsluft im Eisenbahn-Signaldienst vom Beginn bis in die Neuzeit, in welcher auch der Gasdruck — unter Benutzung von Kohlensäureflaschen — in gleicher Weise zur Signalisierung angewendet wird. B.

Ein neues System zur elektrischen Uebertragung von Zeigerstellungen D. R. P. System Professor W. Thiermann, Hannover. Von Ernst Rehbein. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 6, S. 105. Mit Abb.

Beschreibung eines neuen zuverlässigen Systems von Zeigertelegraphen, welches neuerdings auf Schiffen zur Befehlsübermittelung verwendet wird und sich auch als Perrontelegraph oder zu anderweitigen Zwecken im Eisenbahndienst eignen dürfte B.

8. *Stadt- und Strassenbahnen.*

Elektrische Heizung von Strafsenbahnwagen. Tekn. Ugebl. 1904. S. 74.

Mitteilung über die versuchsweise einzuführende elektrische Heizung von Strafsenbahnwagen in Christiania und Drontheim nach dem System Prometheus, bei dem Glimmerelemente durch den Strom erwärmt werden. Ca.

Die Wagen der New Yorker Untergrundbahn. Ztschr. Oesterr. 1904. S. 270.

Kurze Notiz des Ingenieur Fr. Hromatka aus dem Berichte der *»Rapid Transit Railroad«* in New York. Es ist dort ein Wagentyp mit Plattform und Endtüren angenommen. Letztere sind als Schiebetüren ausgebildet, die durch einen Hebel im Wagen ihrer ganzen Breite nach geöffnet oder geschlossen werden können. Zur besseren Feuersicherheit ist die ganze Aufsenfläche mit Kupferblech überzogen.



Die Anordnung 2-er Schiebetüren an jeder Längswand, besonders günstig für ein rasches Entleeren der Wagen, ist jedoch unterblieben. Fl.

10. Statistik und Tarifwesen.

Die Königl. württembergischen Staatseisenbahnen und die Bodenseedampfschiffahrt im Etatsjahr 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 660.

Die Eisenbahnen im Grofsherzogtum Baden im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 670.

Der Betriebskoeffizient ist von 80,77 noch weiter auf 81,20 pCt. angestiegen.

Die bayerischen Staatseisenbahnen und Schiffahrtsbetriebe im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 638.

Der Betriebskoeffizient ist von 78,01 auf 72,42 pCt. gefallen.

Wohlfahrtseinrichtungen der Königl. bayerischen Staatseisenbahnen im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 651.

Die Eisenbahnen der Erde 1898–1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 551.

Fortsetzung ähnlicher Veröffentlichungen.

Die vereinigten preufsischen und hessischen Staatseisenbahnen im Rechnungsjahr 1902. Von Tolsdorff. Arch. f. Ebw. 1904. S. 598–637.

Die Betriebsergebnisse der Staatsbahnen und der 6 grofsen Eisenbahngesellschaften in Frankreich im Jahre 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 679.

Die Eisenbahnen in Schweden im Jahre 1901/1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 705.

Die Eisenbahnen Britisch-Ostindiens im Kalenderjahr 1902. Arch. f. Ebw. 1904. S. 715.

Die deutsche Eisenbahntarifpolitik in englischer Beleuchtung. Von Andrew Caird. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 34, S. 545.

Wiedergabe eines in der „Daily Mail" veröffentlichten Aufsatzes: „Wie der deutsche Eisenbahnminister Handel und Gewerbe unterstützt", in welchem die grofsen Vorteile des deutschen Systems gegenüber dem englischen hervorgehoben werden. B.

Betriebsunfälle der englischen Eisenbahnen im Jahre 1903. Von Bau-Insp. Frahm. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 30, S. 473.

Nach dem Bericht des Handelsamtes an das englische Parlament sind vom 1. Januar bis 30. September 1903 in diesem Zeitraum 24 Reisende getötet und 682 verletzt worden, gegen 5 Tötungen und 607 Verletzungen im gleichen Zeitraum des Vorjahres. Der Bericht gibt dann die näheren Ursachen zu diesen Unglücksfällen an, über welche der Verfasser in dem Aufsatz nähere Mitteilungen macht. B.

Die Betriebsergebnisse deutscher und ausländischer Eisenbahnen im Jahre 1901. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 36, S. 577.

Vergleichende Zusammenstellung der Ausdehnung, Anlagekapitalien, Betriebsleistungen, Betriebsmittel, Einnahmen usw. in 10 Tabellen mit entsprechender Erläuterung. Ende 1901 betrug danach das Anlagekapital auf 1 km bei allen deutschen Bahnen 257 935 Mk., während es bei den Bahnen in Grofsbritannien und Irland 673 102 Mk. betrug, wenn nun auch die Einnahmen auf 1 km bei Deutschland 38 853 Mk., in England dagegen 59 993 Mk. ergaben, so stellte sich der Ueberschufs in Prozenten des Anlagekapitals infolge dessen bei uns auf 6,19 pCt., in England nur auf 3,27 pCt. B.

11. Geschichte, Verwaltung, Gesetzgebung, richterliche Entscheidungen.

Der Etat der Eisenbahn-Verwaltung für das Jahr 1904. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 4, S. 65; Heft 5, S. 96.

Mitteilung über den dem Abgeordnetenhause vorgelegten Etat. B.

Studien zur Geschichte des preufsischen Eisenbahnwesens. Fortsetzung. Von Oberst Fleck. Arch. f. Ebw. 1904. S. 587–597.

VIII. Die Entwicklung von 1854 bis zur Errichtung des Norddeutschen Bundes. II. Der Westen (von Berlin gerechnet) der Monarchie. 1. Die Eisenbahnen von Berlin nach dem Westen.

Die belgischen Kleinbahnen. Vom Reg.-Baumeister Pforr. Glasers Ann. 1904. Bd. 54, Heft 1, S. 2.

Wiedergabe eines im Verein für Eisenbahnkunde gehaltenen Vortrages. B.

Die Selbstkosten des Personenverkehrs bei den Königl. sächsischen Staatseisenbahnen. Vom Baurat M. Lehmann in Zwickau i. S. Ztg. D. E.-V. 1904. No. 38, S. 609; No. 39, S. 628.

Ausführliche statistische Mitteilungen über die Kosten des Personenverkehrs im Jahre 1901 und die daraus erzielten Einnahmen, aus welchen hervorgeht, dafs den gesamten Betriebskosten von 41 297 874 Mk. eine Einnahme von 38 875 659 Mk. gegenübersteht, also die Ausgaben die Einnahmen um 2 422 215 Mk. überschritten haben. B.

Die argentinischen Eisenbahnen an der Jahrhundertwende. Von Kemmann. Arch. f. Ebw. 1904. S. 513–550.

I. Quellen. II. Eisenbahnpolitik. III. Der Staat und die Privatbahnen. IV. Kapitalistische Gesichtspunkte. V. Staatsbahnen. VI. Erweiterung der Bahnen über die Landesgrenze hinaus.

Die Eisenbahnfinanzen Rufslands. Von V. Wittschewsky. Arch. f. Ebw. 1904. S. 562–574.

Aufenthalts- und Unterkunftsräume für Eisenbahnarbeiter. Von Präsident Seydel. Arch. f. Ebw. 1904. S. 575–586.

II. Allgemeines Maschinenwesen.

4. Allgemeines.

Technische Untersuchungsmethoden zur Betriebskontrolle, insbesondere zur Kontrolle des Dampfbetriebes. Von Julius Brand, Ingenieur, Oberlehrer der Kgl. vereinigten Maschinenbauschulen zu Elberfeld. Mit 168 Textfiguren und 2 lithographischen Tafeln. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis 6 M. geb. [V. D. M.]

Das Werk behandelt eingehend die Untersuchung der Brennstoffe durch Rauchgasanalysen, Bestimmung des Heizwertes, der Rauchstärke, der Temperaturen und Druckunterschiede (Zugmessung); dann die Leistungsversuche an Dampfkesseln und Dampfmaschinen, als Beispiel die Garantieversuche an einer 3000 PS-Dampfmaschine. Durch Angabe der Prüfung der Apparate, Indikatoren, Termometer usw. und Erläuterung der auftretenden Fehler gewinnt das Werk an praktische Verwendbarkeit in maschinentechnischen Laboratorien und für Versuche in Dampfmaschinenbetrieben. In einer Neuauflage würde zweckmäfsig noch die Messung der geleisteten mechanischen Arbeit durch Bremsen, Dynamometer, Wasserförderung usw. hinzuzufügen sein. Am.

Die Kältemaschinen. Gemeinverständlich bearbeitet für Besitzer von Kühlanlagen, Industrielle, Praktiker und angehende Techniker. Von Georg Göttsche, Ingenieur in Altona. Hamburg 1904. Johannes Kriebel. Preis 2,50 M. [V. D. M.]

Dieses kleine Werk enthält in gedrängter, doch fafslicher Darstellung neben einem kurzen Auszuge aus der Wärmelehre eine Beschreibung der gebräuchlichsten Kältemaschinen-Bauarten für

Land- und Schiffszwecke. Die Ansichten und Schnittbilder sind mit grofser Sorgfalt und Klarheit ausgeführt. Von besonderem Wert erscheinen die Mitteilungen über Verwendung und Behandlung der Kältemaschinen. Man kann dem Verfasser das Lob spenden, dafs er das durch den Titel seines Buches gekennzeichnete Ziel erreicht hat. K.

Die Grundlagen der Turbinenberechnung. Für Praktiker und Studierende des Bauingenieurfaches, dargestellt von Danckwerts, Reg.- und Baurat, Prof. an der Techn. Hochschule zu Hannover. Mit 102 Abb. im Text. Wiesbaden 1904. C. W. Kreidels Verlag. Preis 1,60 M. [V. D. M.]

Das Werk gibt in einer leicht verständlichen und anschaulichen Form an der Hand von zahlreichen Abbildungen die Grundlagen der Turbinentheorie, ohne auf die Einzelheiten der verschiedenen Turbinensysteme, welche als bekannt vorausgesetzt werden, näher einzugehen. Ltz.

Thermodynamische Rechentafel (für Dampfturbinen). Von Dr.-Ing. Reihold Proell, Diplom-Ingenieur. Dresden. Dr. R. Proell, Ingenieurbureau. Berlin 1904. Verlagsbuchhandlung von Julius Springer. Preis 2,50 M. [V. D. M.]

Die Tafel ist eine graphische Zusammenstellung von Ergebnissen der Thermodynamik und eine Darstellung resp. Erweiterung eines Verfahrens, um dessen Ausbildung sich d'Ocagne verdient gemacht hat.

Infolge bestimmter Anordnung einer Reihe von Skalen gestattet sie durch einfaches Ziehen von geraden Linien die schnelle Auffindung von zusammengehörigen Werten der Zustandsänderungen bei überhitztem resp. nassem Dampf und vereinfacht dadurch die Querschnittsberechnungen bei Dampfturbinen wesentlich. In der beigegebenen Gebrauchsanweisung ist die Tafel an einer ganzen Reihe von Beispielen erläutert. J. Z.

IV. Hüttenwesen.

3. Einrichtung von Hammer- und Walz-Werken.

Das Kaliberieren von Walzen. Eine vollständige Sammlung von Kaliberierungs-Beispielen systematisch geordnet und erläutert. Herausgegeben von Professor Alb. Brovot, Hütteningenieur. Leipzig 1903. Verlag von Arthur Felix. Preis 14 M. [V. D. M.]

Diese letzte Lieferung im Umfange von 42 Tafeln enthält den Schlufs des in grofser Ausführlichkeit im Anschlufs an das deutsche Normalprofilbuch behandelten Abschnittes über Baueisen. Hiernach wird die Gruppe der Eisenbahn-Oberbauprofile und der kleinen Handelsprofile an einer gröfseren Anzahl von Kaliberierungsbeispielen erläutert.

Der Wert dieses so vorzüglichen Werkes dürfte durch einen Nachtrag über den Kraftbedarf des Walzens noch erhöht werden. Bo.

5. Allgemeines.

Krafterzeugungskosten für ein grofses Hüttenwerk. Vortrag, gehalten in der „Eisenhütte Düsseldorf“ am 19. Dezember 1903 vom Ingenieur Karl Iffland in Dortmund. Sonderabdruck aus der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1904. No. 12. [V. D. M.]

Verfasser untersucht vier Fälle, nämlich: Fall 1, direkter Antrieb aller Teile des Werkes mittelst Dampfmaschinen. Fall 2, desgl. mittelst Gasmotoren. Fall 3, Antrieb mit Elektromotoren und Stromerzeugung durch Gasmotoren. Fall 4, wie 3, jedoch Stromerzeugung durch Dampfturbinen. Das Ergebnis ist, dafs für Hütten-, Stahl-, Walzwerke und ähnliche Betriebe Fall 3 bezw. Fall 4 (z. B. bei schlechtem Baugrund u. drgl.) sich am vorteilhaftesten stellen. Ltz.

V. Elektrizität.

Das elektrische Bogenlicht. Seine Entwicklung und seine physikalischen Grundlagen. Von Walther Biegon von Czudnochowski, Ingenieur. Erste Lieferung. Leipzig 1904. Verlag von S. Hirzel. Preis 3 M. [V. D. M.]

Bereits die erste Lieferung läfst erkennen, dafs es sich um ein grofs angelegtes Werk handelt, welches als ein Hand- und Nachschlagebuch berufen sein wird, Auskunft über alles zu geben, was ins Gebiet des elektrischen Bogenlichtes gehört. In der bis jetzt vorliegenden Einleitung wird die Stellung des Bogenlichtes den andern künstlichen Lichtquellen gegenüber streng wissenschaftlich und erschöpfend behandelt. Dr. M.

Theorie und Berechnung elektrischer Leitungen. Von Dr.-Ing. H. Gallusser und Dipl.-Ing. M. Hausmann. Mit 145 Textfiguren. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis 5 M. [V. D. M.]

Die Verfasser geben in dem vorliegenden Werke dem Ingenieur der Praxis ein Buch in die Hand, durch das ihm auch die theoretische Ermittlung der Leitungsquerschnitte leicht gemacht wird. Besonders ausführlich ist die Berechnung auf Wirtschaftlichkeit ihrer praktischen Bedeutung entsprechend durchgeführt. Bei Neuauflagen dürfte es sich empfehlen, kleinere Rechenfehler, die den Wert des Buches indes nicht herabsetzen, aus den Beispielen zu entfernen. H.

Elektrotechnisches Auskunftsbuch. Alphabetische Zusammenstellung von Beschreibungen, Erklärungen, Preisen, Tabellen und Vorschriften. Nebst Anhang, enthaltend Tabellen allgemeiner Natur. Herausgegeben von S. Herzog, Ingenieur. München und Berlin. 1904. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. Preis 10 M. [V. D. M.]

Das vielseitige Buch wird für rasche und sichere Auskunft sehr willkommen sein. Es empfiehlt sich jedoch, später allzu umfangreiche Artikel z. B. Sicherheitsvorschriften (65 Seiten), Kreisdurchmesser usw. (20 Seiten) herauszulassen oder, wie bereits begonnen, in einem besonderen Teil zu bringen. Durch die Aufnahme solcher Artikel wird der Umfang des Buches zu grofs und andere wichtige Sachen müssen allzu knapp behandelt werden. G. N.

Monographien aus der Starkstrom-Technik. Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., Frankfurt-Main. [V. D. M.]

Wenn auch das vornehm ausgestattete Buch nur die Erzeugnisse der Elektrizitäts-Aktien-Gesellschaft vorführt, so dürfte es doch einen allgemeinen Ueberblick über die neuesten Bauarten elektrischer Maschinen und Apparate geben.

An der Hand guter Photographien und deutlicher Schnittzeichnungen werden zunächst Stromerzeuger mit den verschiedensten Antriebsarten behandelt. Dann folgt eine knappe, aber übersichtliche Darstellung des Wesens einphasiger Kommutatormotoren. Hieran schliefst sich die Beschreibung einiger elektrischer Lokomotiven, Hebezeuge, Förderanlagen und Wasserhaltungen sowie einiger neuerer Apparate, besonders des elektrischen Geschwindigkeitsmessers. Wch.

VI. Verschiedenes.

Die Prefsluft-Erzeugung und Verwendung. I. Die Prefsluft-Erzeugung. Von Ing. C. Heinel, Privatdozent an der Techn. Hochschule zu Berlin. Mit 21 Diagrammen. Weimar 1904. Verlag von Carl Steinert. Preis 1,80 M. [V. D. M.]

Der Verfasser des Buches, das einen Abdruck aus dem VII. Jahrg. der „Zeitschrift für komprimierte und flüssige Gase“ darstellt, fafst zunächst diejenigen Punkte zusammen, die für eine günstig wirkende Prefsluft-Erzeugungsanlage mafsgebend sind. Er erörtert die den praktischen Angaben der Fabrikanten vielfach anhaftenden Fehlerquellen, die häufig das betr. Fabrikat in Bezug auf die Nutzleistung in weit günstigerem Licht erscheinen lassen als den tatsächlichen Verhältnissen entspricht. Dieses weist Verfasser, der sich darin auf völlig neutralen Boden stellt, an Hand einiger Beispiele nach und gibt diejenigen theoretischen Ableitungen, die zu zweckentsprechenden Konstruktionen führen.

Die Arbeit enthält eine Fülle von Anregungen zu Versuchen auf dem Prefsluftgebiet, da gerade dieses noch sehr der praktischen Aufklärung bedarf. Leider hat Verfasser das Heranziehen von Versuchsdaten zu seinen theoretischen Erläuterungen sehr beschränkt, was wohl einesteils in dem geringen Material, das diesbezüglich



vorliegt, andernteils in dem beschränkten Raume, den er sich für sein Werk gesteckt, seine Ursache haben wird. Jedenfalls wäre zu wünschen, dafs die in dem Werkchen enthaltenen zahlreichen Anregungen ihren Einflufs auf die beteiligten Kreise nicht verfehlen würden und insbesondere die Fabrikanten und Besitzer von Prefsluftanlagen es sich angelegen sein liefsen, den Ausführungen derartiger Untersuchungen ihr volles Augenmerk und weitgehendste Unterstützung zu widmen. Ru.

Technische Hülfsmittel zur Beförderung u. Lagerung von Sammelkörpern (Massengütern). Von M. Buhle, Prof. an der Kgl. Techn. Hochschule in Dresden. II. Teil. Mit 2 Tafeln, 551 Figuren und 8 Textblättern. Berlin 1904. Verlag von Julius Springer. Preis geb. 20 M. [V. D. M.]

Der zweite Band des Werkes hat die gespannte Erwartung, mit der man seiner Veröffentlichung entgegensah, voll erfüllt, wenn nicht übertroffen. Es ist bei der Mannigfaltigkeit des Inhalts leider unmöglich, auf eine Besprechung sämtlicher 12 Abschnitte einzugehen. Jeder von ihnen bietet eine Fülle von Mitteilungen und Anregungen aus dem grofsen Gebiet der Verkehrsindustrie. Das Werk ist reich mit wertvollen Tafeln und Textabbildungen ausgestattet; namentlich gilt dies von Abschnitt XII (Förderanlagen und Speicher für Getreide), worin der hierin hochentwickelte deutsche Maschinenbau in wirkungsvoller Weise zur Geltung kommt.

Wie schon der 1. Band bewies, hat sich der Verfasser zur Lösung seiner schwierigen Aufgabe einem eingehenden Studium und einer mühevollen Sammelarbeit unterzogen. Sein Werk füllt eine empfindliche Lücke in unserer Literatur aus und wird bei Ingenieuren aller Fachrichtung, die sich über den neueren raschen Aufschwung des Massen-Transportwesens und seine weittragende wirtschaftliche Bedeutung unterrichten wollen, sicher die gebührende Würdigung finden. Bbm.

Maschinentechnisches Formelbuch. Alphabetische Zusammenstellung der Formeln. Herausgegeben von Siegfried Herzog, Ingenieur. Zürich 1904. Verlag von Albert Raustein, vorm. Meyer & Zeller's Verlag. Preis 3,20 M. [V. D. M.]

Der Verfasser hat die verschiedenen maschinentechnischen Formeln mit einem kennzeichnenden Schlagwort versehen, diese Schlagworte alphabetisch zusammengestellt und jeder Formel eine Zeichenerläuterung vorausgestellt. Infolge der übersichtlichen Anordnung läfst sich das Auffinden der Formeln leicht bewerkstelligen. R.

Die Patentanmeldung unter den Internationalen Verträgen des Deutschen Reichs. Verband Deutscher Patentanwälte. Kommissionsverlag: Hempel & Co., G. m. b. H., Berlin SW. [V. D. M.]

Eine kurze Zusammenstellung der in den einzelnen der „Union pour la protection de la propriété industrielle" angehörenden Staaten zu beachtenden Vorschriften für die Anmeldung von Erfindungen. Das Werkchen ist in erster Linie dazu bestimmt, für deutsche Patentanwälte bei der Beratung ihrer Klienten hinsichtlich der Patentanmeldungen im Ausland als Anhalt zu dienen. P.

Die Gewerbe-Ordnung mit den gesamten Ausführungsbestimmungen für das Deutsche Reich und Preufsen. Erläutert von Dr. F. Hoffmann, Geh. Ober-Regierungsrat und vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe. 4. Aufl. Berlin 1904. Carl Heymanns Verlag. Preis 4 M. [V. D. M.]

Wie kaum ein Anderer erscheint der Verfasser durch seine hohe Stellung in der Regierung berufen, Erläuterungen zur Gewerbeordnung herauszugeben.

Die Neubearbeitung ist durch die zahlreichen seit Erscheinen der dritten Auflage ergangenen neuen Erlasse, Bekanntmachungen und Gesetze veranlafst worden, insbesondere durch das Erscheinen der neuen Ausführungsanweisung zur Gewerbeordnung vom 1. Mai 1904, die vollständig zum Abdruck gelangt ist. In dem umfangreichen Anhang sind überhaupt alle wichtigeren Bestimmungen, insbesondere die Technische Anleitung für die Genehmigung gewerblicher Anlagen, durch die Kreis-(Stadt-)Ausschüsse (Magistrate), die Vorschriften über die Anlegung und den Betrieb der Dampfkessel, über die Sonntagsruhe usw. enthalten. Ferner sind darin die sämtlichen reichsgesetzlichen Bestimmungen zum Schutze der Arbeiter in Gewerbebetrieben, die Bestimmungen des Ministers für Handel und Gewerbe zum Schutze der Arbeiter, die Dienstanweisung für die Gewerbeaufsichtsbeamten und das Kinderschutzgesetz nebst Ausführungsanweisung usw. aufgenommen.

Das Buch, das sich durch Klarheit und Knappheit des Ausdrucks wie durch die Beschränkung auf das Wesentlichste auszeichnet, wird von allen, die es in die Hand nehmen, hoch geschätzt werden. S.

Fehland's Ingenieur-Kalender 1905. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Th. Beckert und A. Pohlhausen. 27. Jahrgang. 2 Teile. Berlin 1905. Verlag von Julius Springer. Preis 3 M. [V. D. M.]

Der bekannte Ingenieur-Kalender ist in 27. Auflage erschienen und versteht auch in seiner verjüngten Gestalt den vermehrten Anforderungen der fortschreitenden Technik gerecht zu werden. Betz.

Düsseldorf und seine Bauten. Herausgegeben vom Architekten- und Ingenieur-Verein zu Düsseldorf. Selbstverlag des Vereins. Kommissionsverlag und Druck: L. Schwann. Düsseldorf 1904. †

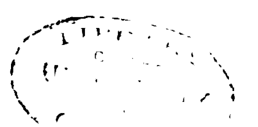
Die 16. Wanderversammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine tagte in der Zeit vom 12. bis 14. September 1904 in Düsseldorf. In gleicher Weise, wie dies bei früheren Wanderversammlungen geschehen*), wurde auch bei dieser den Teilnehmern eine Festschrift gewidmet, die eine Schilderung der Versammlungsstadt und insbesondere der in ihr enthaltenen Werke der Architekten und Ingenieure gibt. Das sehr gut ausgestattete Werk umfafst 569 Druckseiten in grofser Achtelbogenform und enthält 856 Abbildungen in Zink- und Kupferätzung, sowie Lagepläne der Stadt und der Gleisanlagen, welche die Stadt umziehen und durchkreuzen.

Die Schrift, die als eine wertvolle Bereicherung der Fachliteratur bezeichnet werden mufs, zerfällt in 5 Abschnitte. Der erste enthält Allgemeines über Lage und Bodenbeschaffenheit der Stadt, deren geschichtliche Entwickelung, über Schiffahrtswesen und Statistisches, sowie Betrachtungen über die Geschichte der bildenden Kunst Düsseldorfs. Im 2. Abschnitt werden die öffentlichen Park- und Gartenanlagen, die Plätze, Friedhöfe, Denkmäler, Brunnen und Tore Düsseldorfs beschrieben. Der 3. Abschnitt behandelt die Hochbauten der Stadt und zwar zunächst die Kirchen und Synagogen, dann die 3 fürstlichen Schlösser, Gebäude für Verwaltungszwecke, für Kunst, Wissenschaft und Unterricht, für Krankenpflege und öffentliche Wohlfahrt, ferner die Theater-, Konzert- und Vereinshäuser, die Gast-, Kaffee- und Bierhäuser, die Geschäftshäuser und Bankgebäude, und schliefslich die Wohnhäuser. Der 4. Abschnitt beschäftigt sich mit den Ingenieurbauten, insbesondere mit den Rheinstrombauarbeiten auf der Strecke Köln—Düsseldorf—Ruhrort, den Hafen- und Werftanlagen der Stadt, den Brückenbauten, Eisenbahnanlagen, Strafsen- und Kleinbahnen, sowie mit der Kanalisation, dem Strafsenbau, den städtischen Wasser-, Gas- und Elektrizitätswerken und dem Feuerlöschwesen. Im 5. Abschnitt werden schliefslich die gewerblichen Anlagen der Stadt, die von grofser Bedeutung sind, dargestellt.

Der Düsseldorfer Architekten- und Ingenieur-Verein hat den Teilnehmern an der Wanderversammlung mit diesem Werke eine sehr willkommene Festgabe gespendet. H. C.

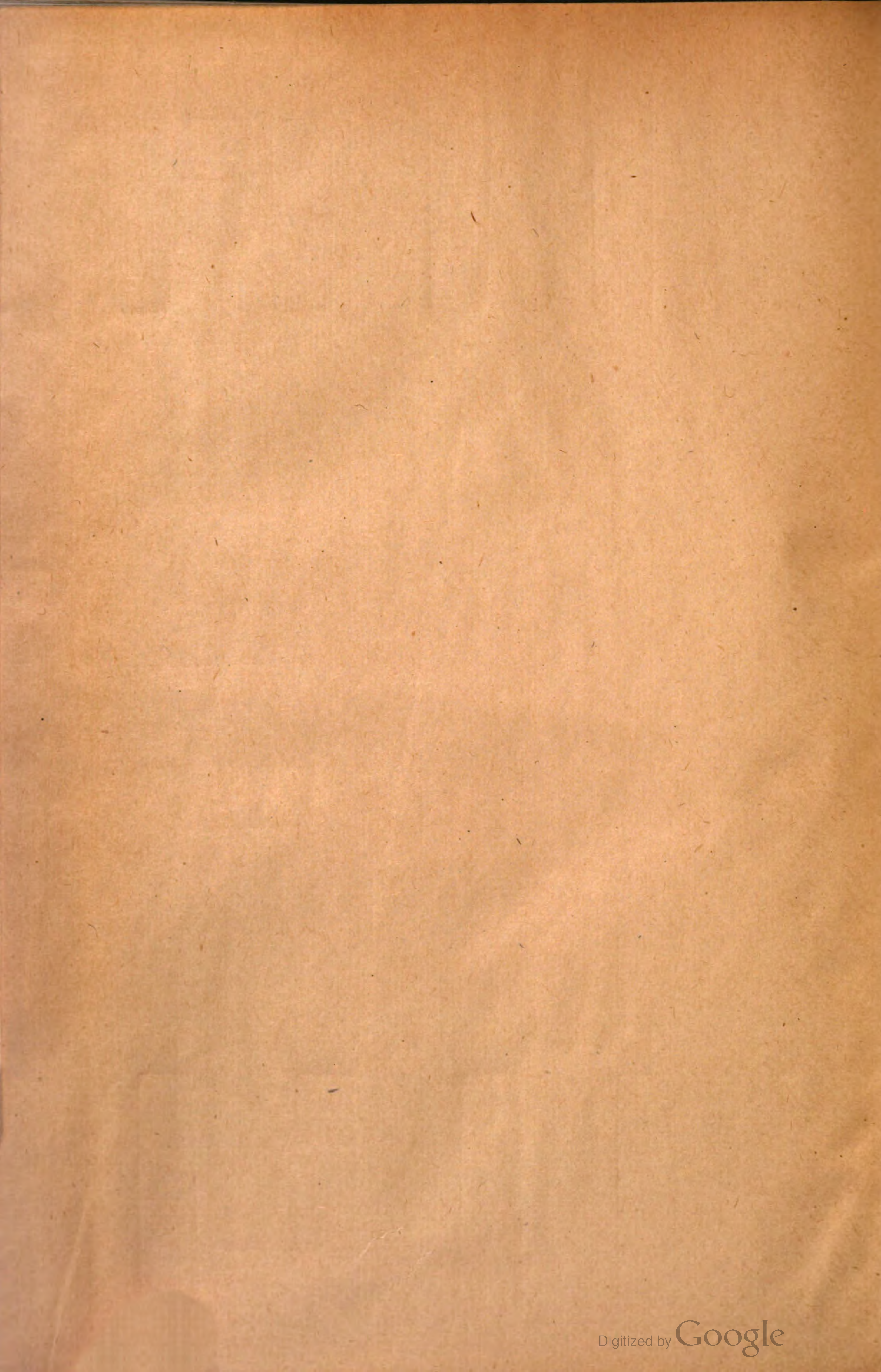
*) Vergl. Literaturblatt zu Glasers Annalen No. 614 (Bd. 52, Heft 2), S. 8: „Augsburg in kunstgeschichtlicher, baulicher und hygienischer Beziehung", ferner No. 565 (Bd. 48, Heft 1), S. 4: „Bremen und seine Bauten".

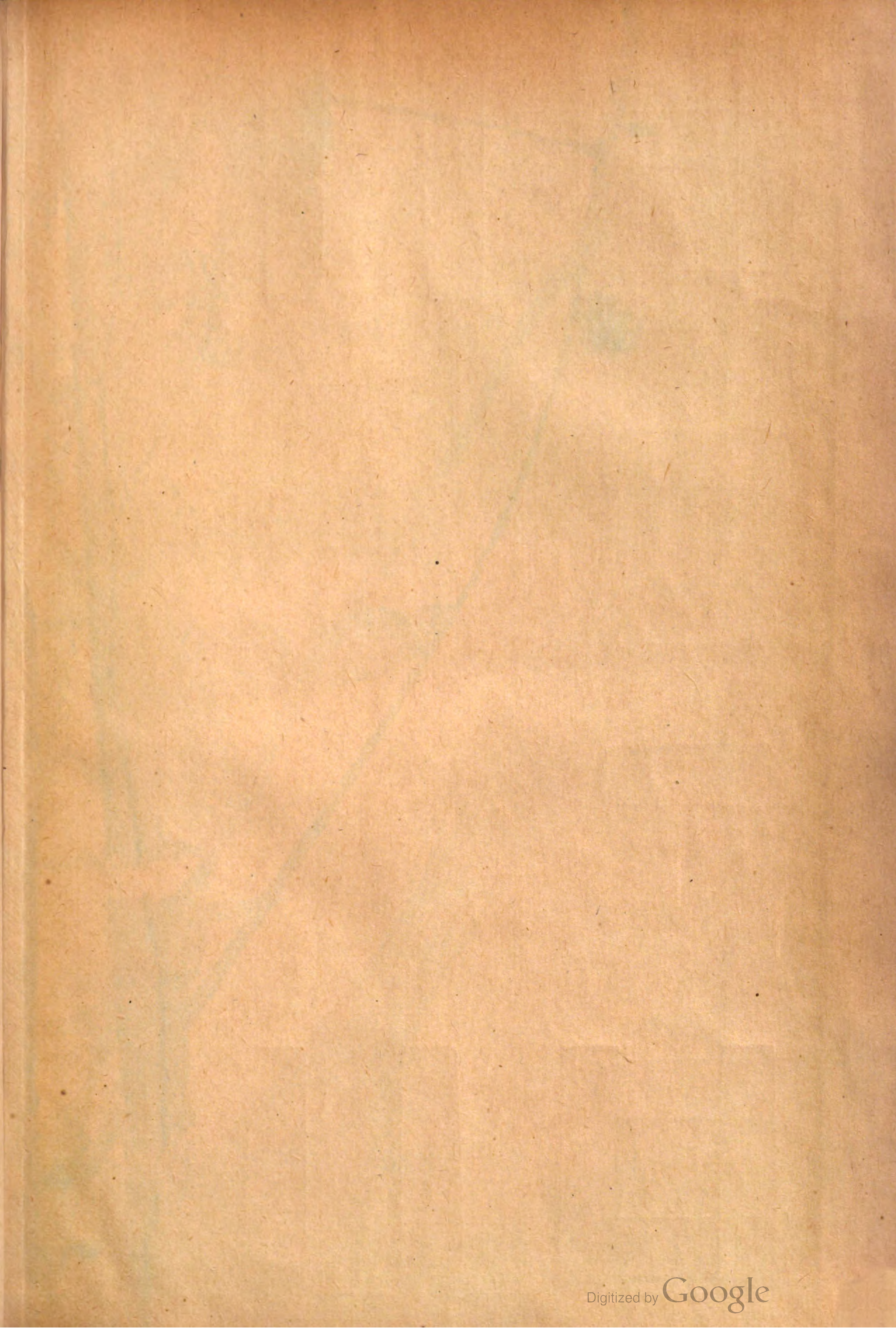
Selbstverlag des Herausgebers. — Kommissionsverlag: Georg Siemens, Berlin. — Verantwortlicher Redakteur: Regier.-Baumeister a. D. Patentanwalt L. Glaser, Berlin.
Druck von Gebruder Grunert, Berlin.

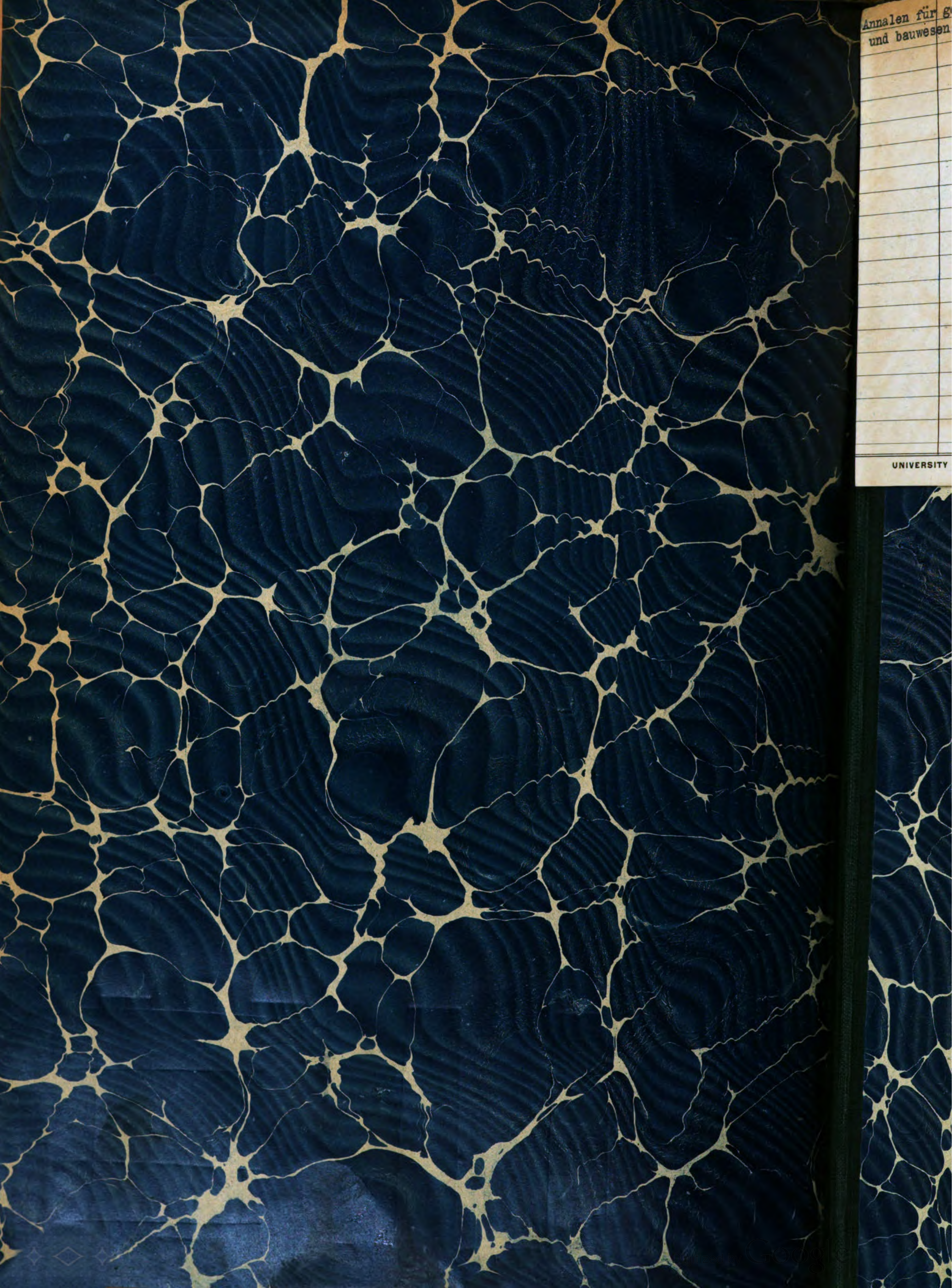


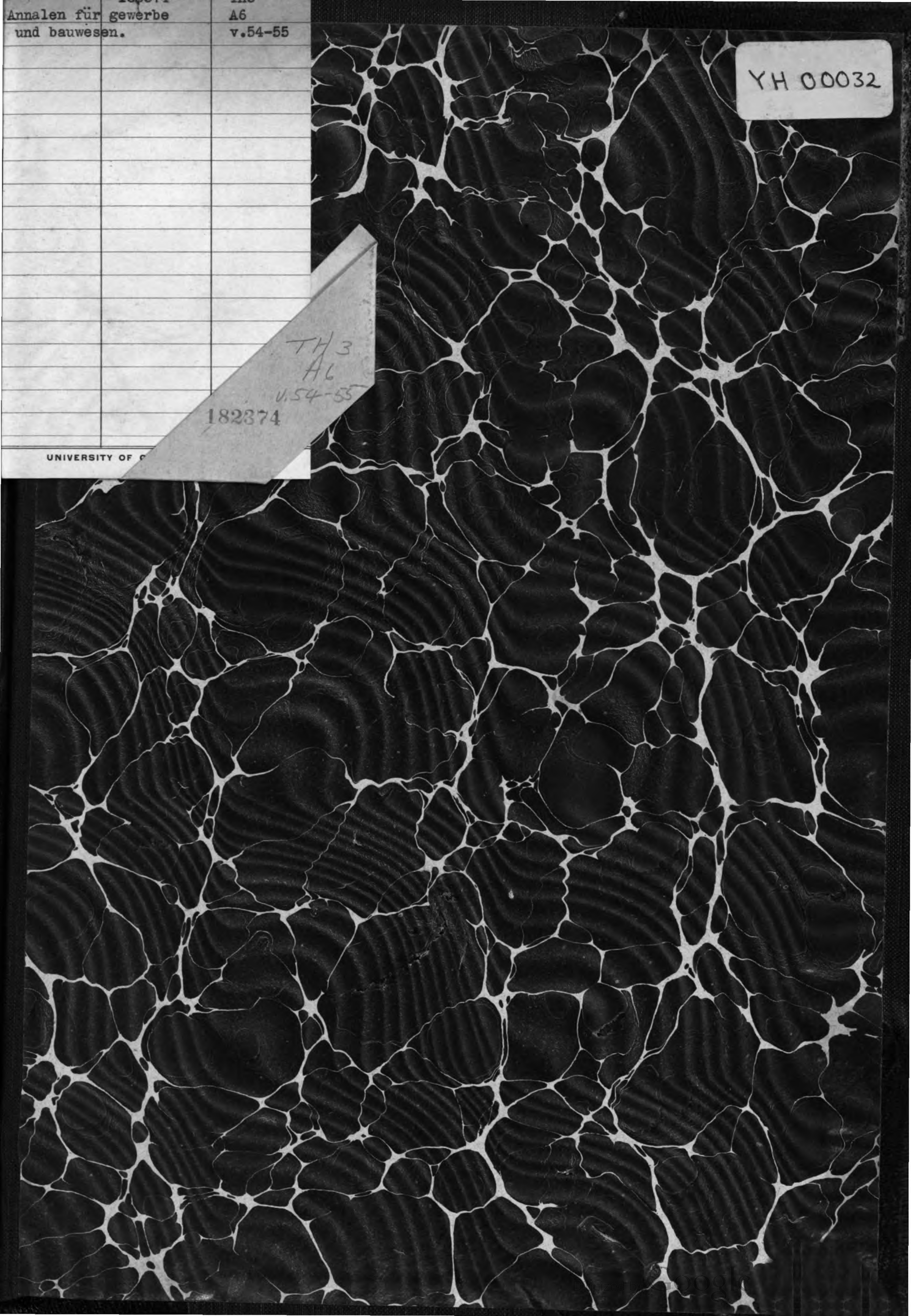





Digitized by Google




Annalen für g
und bauwesen
UNIVERSITY



Annalen für gewerbe
und bauwesen.
A6
v.54-55
UNIVERSITY OF
YH 00032
TH 3
A6
v.54-55
182374

